

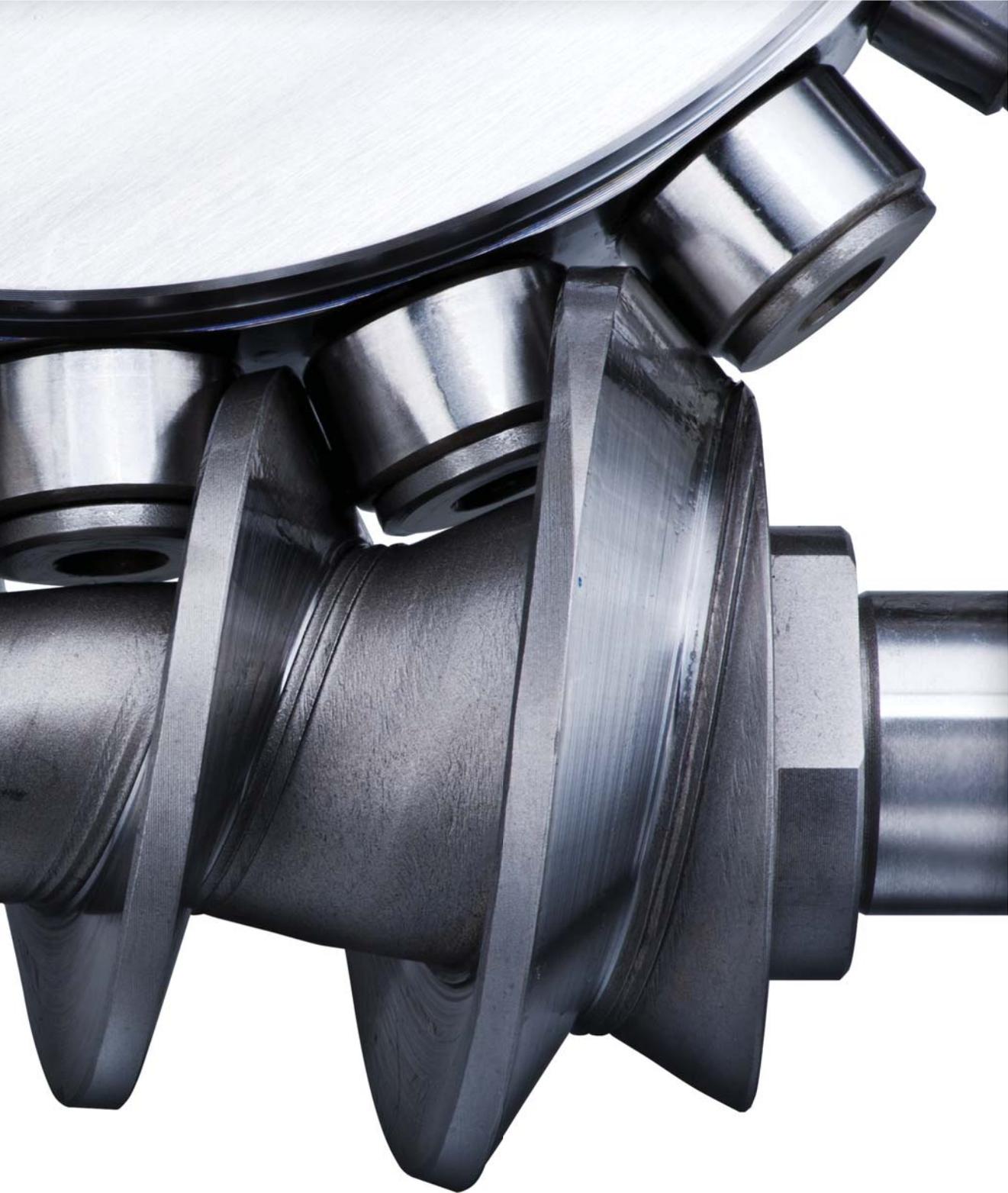
Pascal

Roller gear index table



ローラギア インデックステーブル model **MDF**





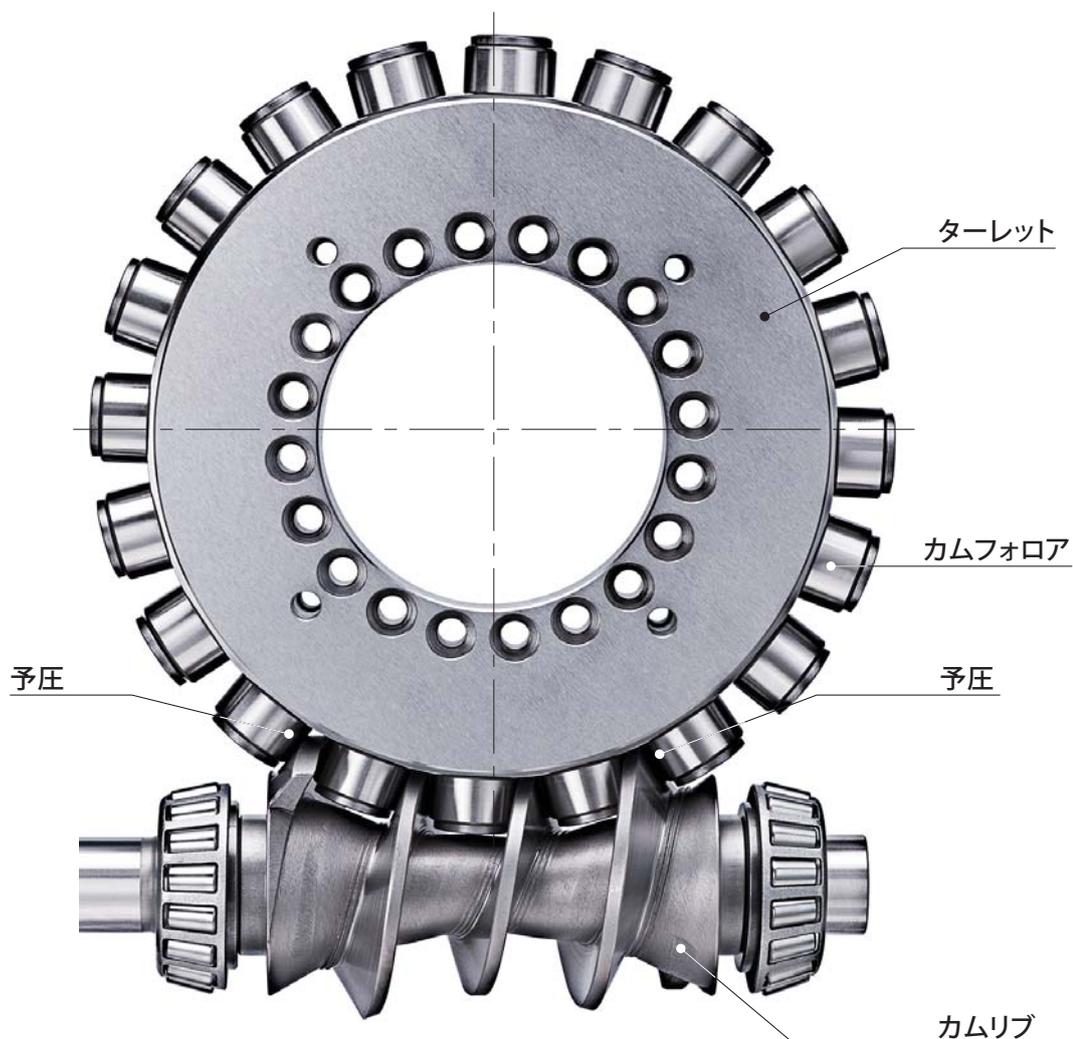
高速・高精度・長寿命
ローラギアインデックステーブル

model **MDF130** | 負荷トルク **346N・m**

model **MDF160** | 負荷トルク **696N・m**

重量ジグ・ワークを高速インデックスできる ローラギア駆動

- 高精度なローラギアカムとターレットは、カム機構に安定した予圧をかけることができ、バックラッシがなく、ウォームギアインデックステーブルでは実現できなかった高負荷条件下で高速インデックスが行なえ、生産性が大きく向上します。



予圧のメカニズム

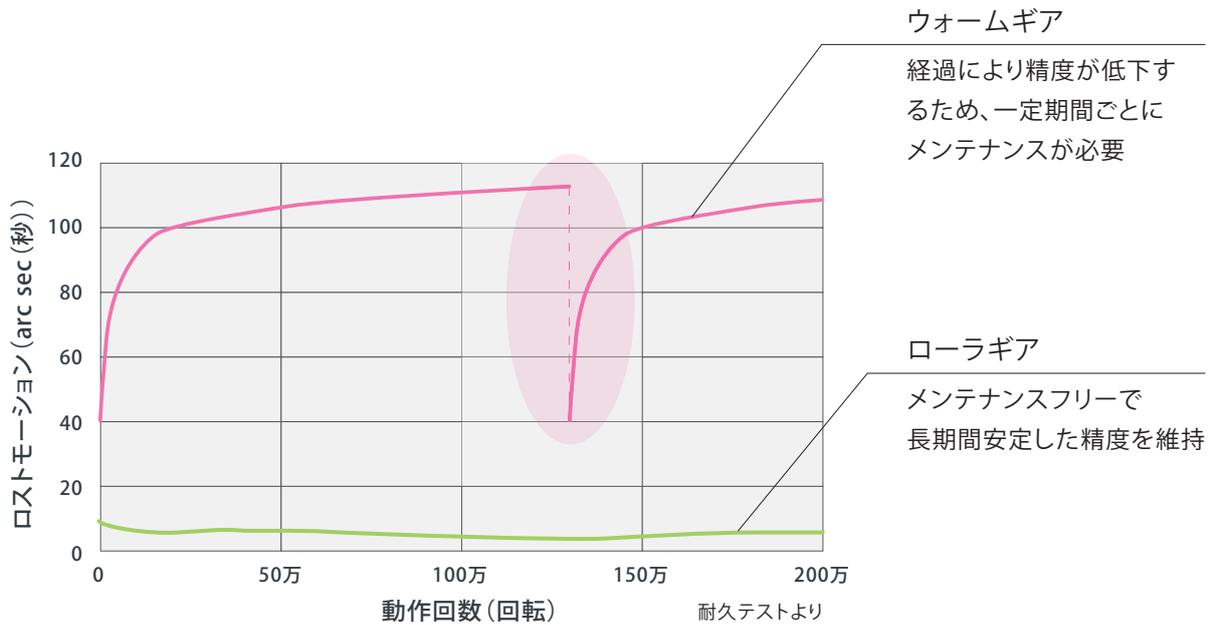


予圧がかかっていることにより、サーボモータのロックトルクを常時伝達することができ、ターレット軸にブレーキ力(クランプ力)が作動しています。そのため、外部ブレーキが不要です。

メンテナンスフリーで高速インデックスできる ローラギア駆動

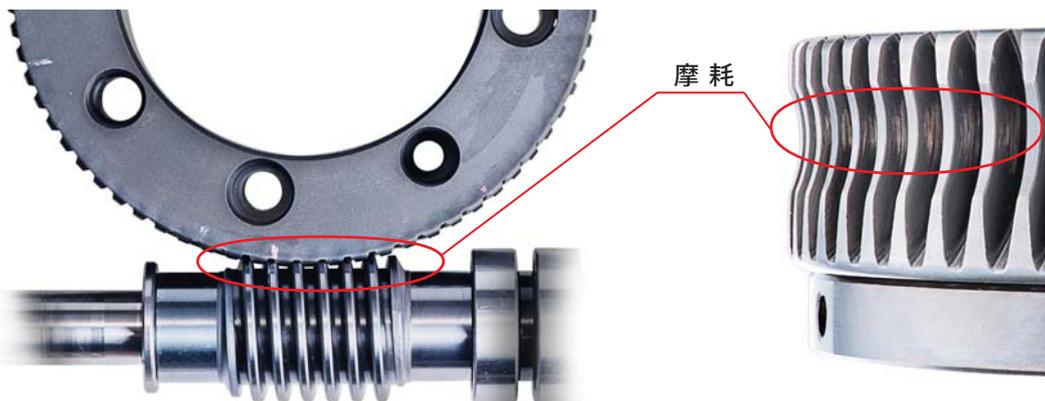
● ローラギアは転がり伝達のため、高負荷や高速インデックスでも摩耗が極めて小さく精度が安定し、高品質で長期間安定した機械加工がメンテナンスフリーで行なえます。

一方ウォームギアはすべり伝達のため、高負荷や高速インデックスによるウォームの摩耗に伴いバックラッシが増え、加工不良や割出し精度不良をきたし、加工ワークの定期的な検査とバックラッシ調整が必要です。

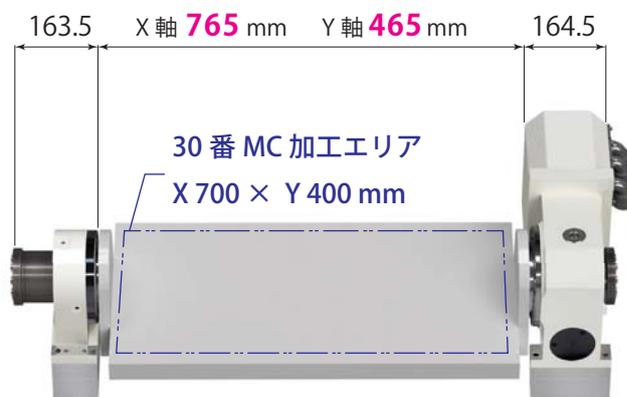
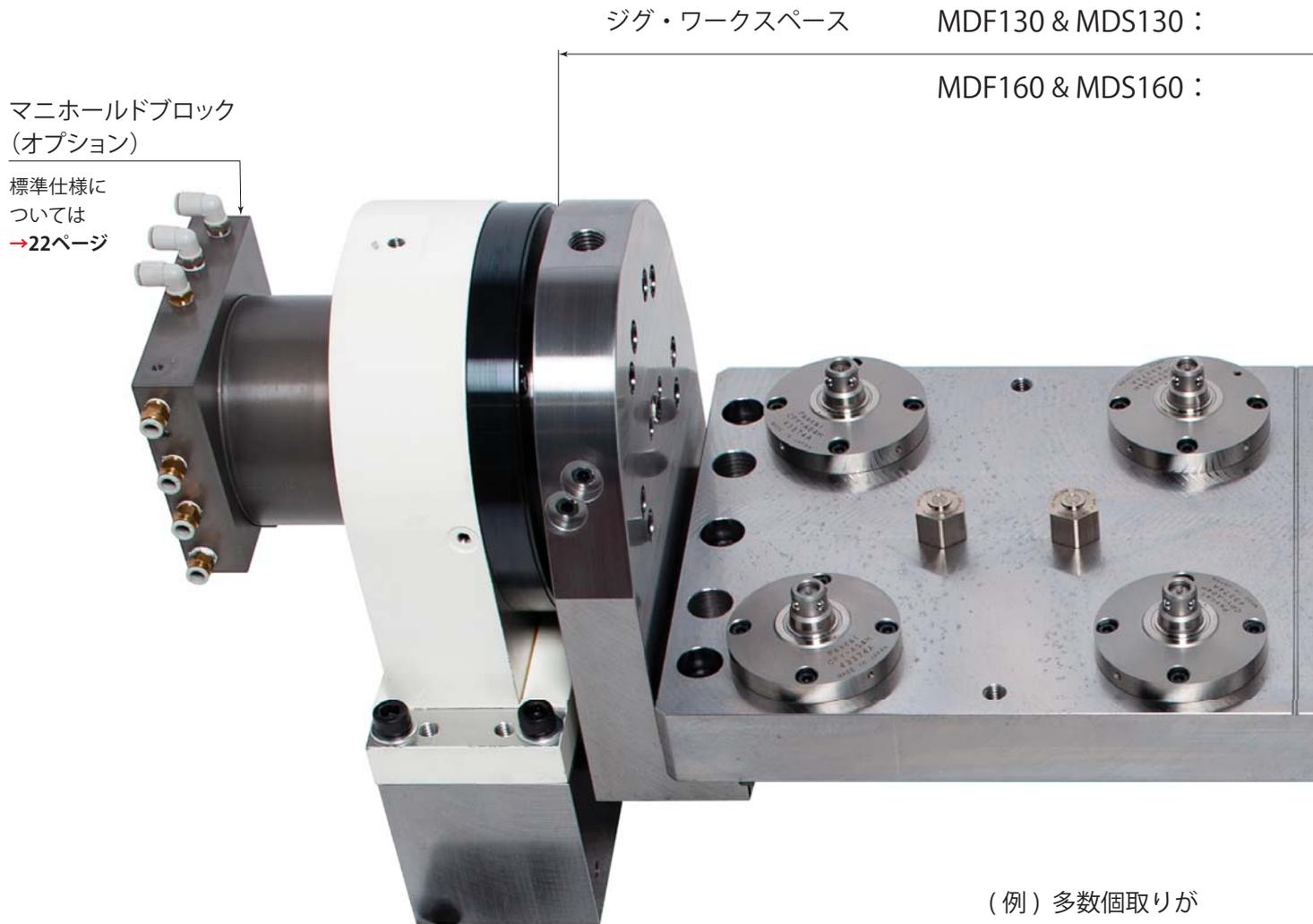


ウォームギアの大きな問題点

ウォームギアはすべり接触のため、大きな負荷やインデックス速度を上げると摩耗が生じ、早い段階でバックラッシ調整が必要。精度の問題も生じる。



コンパクトで高トルクの ローラギア インデックステーブル



サポートテーブル
MDS130
→22ページ

ローラギア インデックステーブル
MDF130
→16ページ

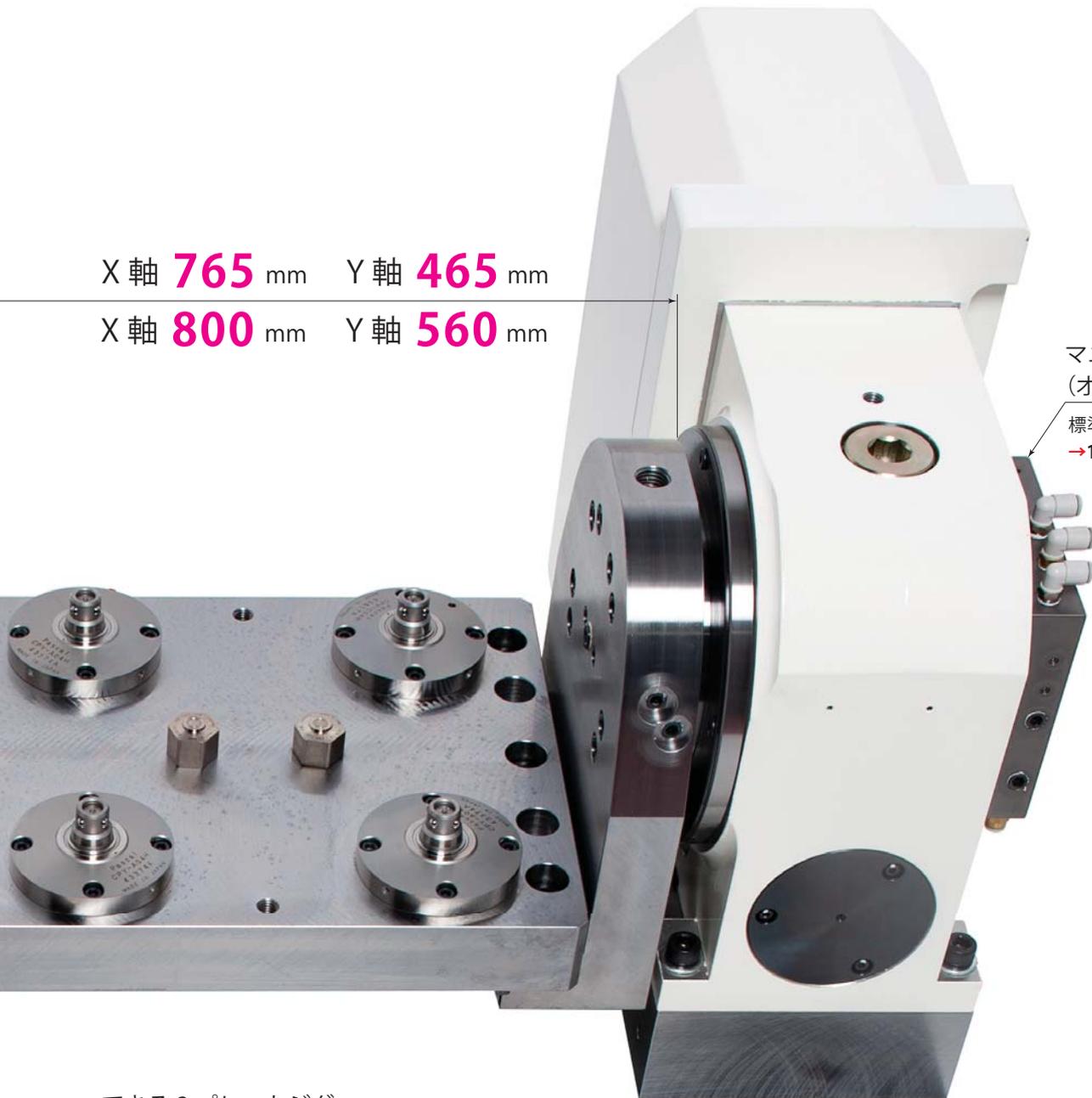
model MDF は大型ジグ・ワークが搭載できる

X 軸 **765** mm Y 軸 **465** mm

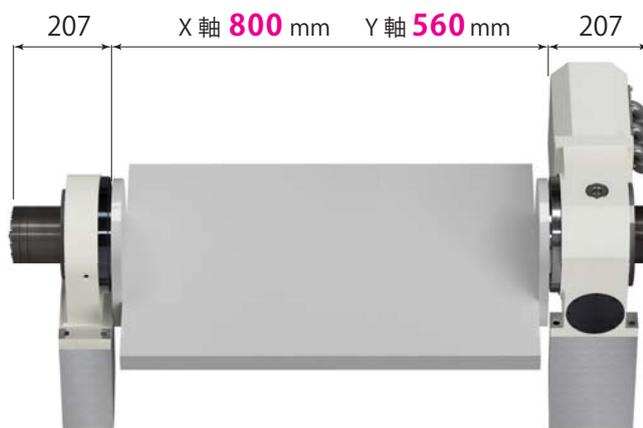
X 軸 **800** mm Y 軸 **560** mm

マニホールドブロック
(オプション)

標準仕様については
→16ページ



できる2パレットジグ



サポートテーブル
MDS160
→34ページ

ローラギア インデックステーブル
MDF160
→28ページ

ブレーキレス 高速インデックスが

- バックラッシのない減速機構 ローラギア は、大きな負荷でも サーボロック機能で保持し、ブレーキレス加工ができます。ブレーキのON・OFF動作がなく インデックス時のタイムロスが“0”となり、極めて高い生産性が得られます。

ローラギア 0.5 秒	90°インデックス 0.5 秒	ウォームギアに対して インデックスごとに 0.8 秒 短縮	
	ウォームギア 1.3 秒	ブレーキ OFF 0.4 秒	90°インデックス 0.6 秒

インデックス性能 ウォームギア 1.3秒 / ローラギア 0.5秒 = **2.6** 倍 生産性向上

実施例 タクトタイムの大幅減を図った

- テーブル直径φ260mmのウォームギアインデックステーブルを使用していたが、ジグ・ワークの重量が重く インデックス速度を上げることができなかった。
- コンパクトで高トルク かつ 高速インデックスの ローラギアインデックステーブル model MDF130により、タクトタイムを11% (3.3秒) 短縮することができ、生産効率は大きく改善できる。

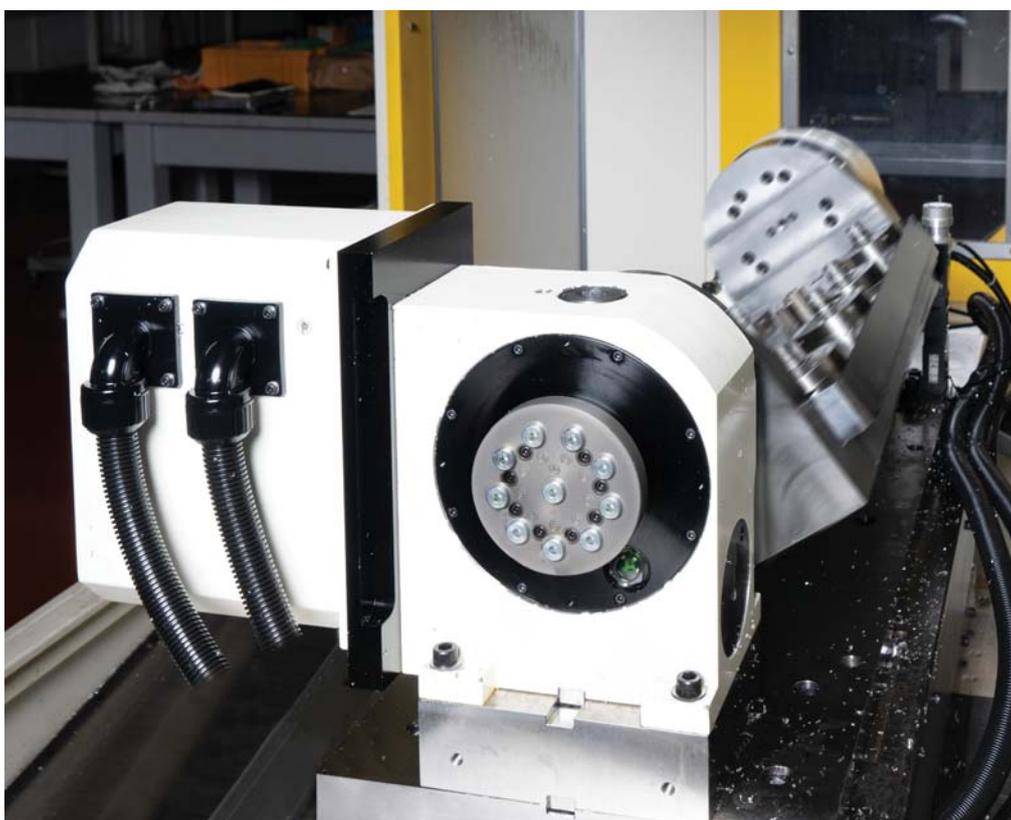
	1 工程	稼働時間	機械稼働率	生産時間 (月産30,000個)
ウォームギア	30.0 秒	8 時間 2 直 = 16 時間 (16時間 × 80% = 46,080秒)	80%	312 時間
ローラギア	26.7 秒	8 時間 2 直 = 16 時間 (16時間 × 80% = 46,080秒)	80%	278 時間

312時間 - 278時間 = **34** 時間 1ヶ月(20日)で **2.1** 日 1年で **25.2** 日 短縮

生産性を大きく向上させる

- 小型インデックステーブルはエア駆動のブレーキが一般的ですが、工場コンプレッサのエア圧が低下するとクランプ力が低下し、加工不良が発生します。ローラギアは、ボールネジと同様 サーボモータのロックトルクとカム機構の予圧によりブレーキをかけているのでエアブレーキによるトラブルがありません。さらにブレーキ時にインデックスポジションのズレが生じず精度の低下がありません。

※ブレーキがないので、もちろんブレーキメンテナンスの必要がありません。



 movie インターネットで動画を配信しています。

ローラギア v.s.ウォームギア
インデックスタイム比較



大型アルミワーク加工
—JIMTOF2018実演—

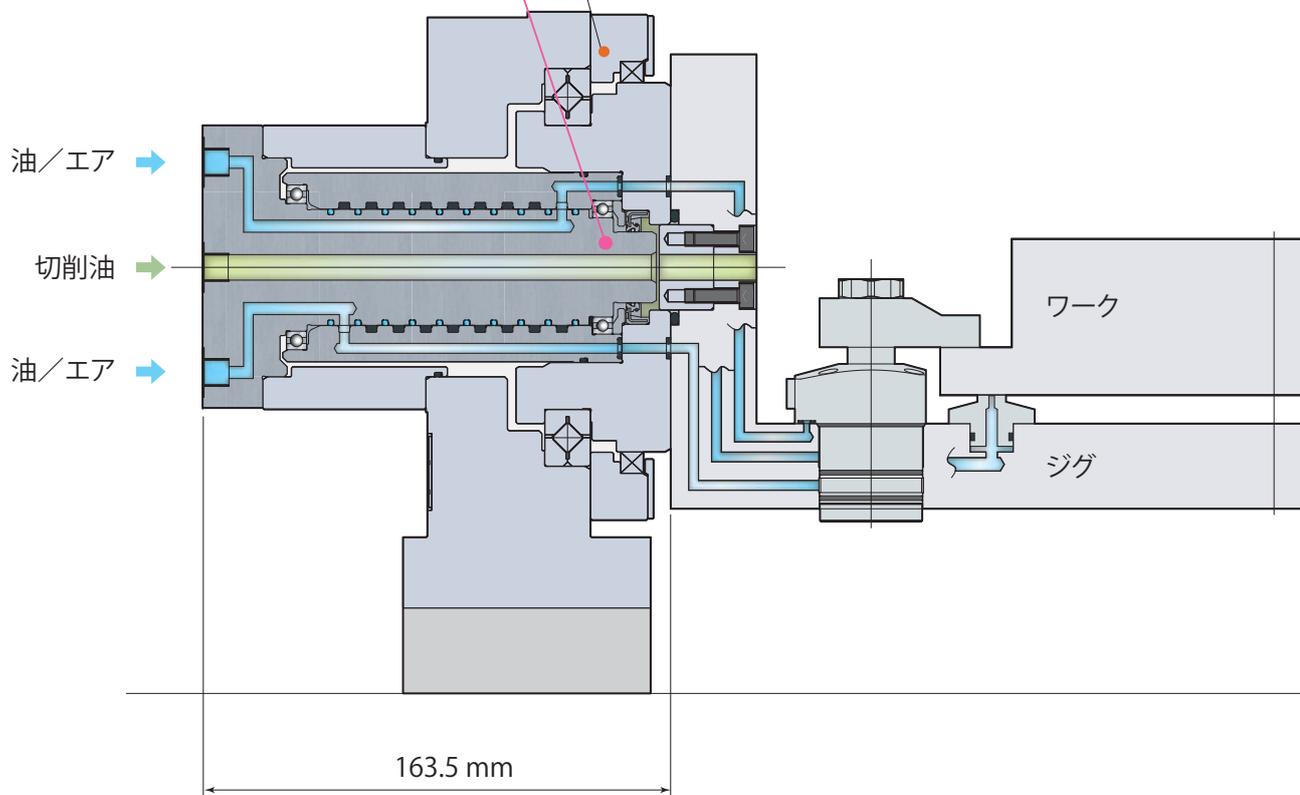


- 量産加工において、着座確認、クランプ・アンクランプ確認、リフターシリンダの上昇・下降検知など インデックステーブルにはロータリジョイントの多ポート化が求められています。一般的な同サイズのインデックステーブルでは 6 ポート + 1 ポートですが、ローラギア インデックステーブル model MDF130 では 9 ポート + 1 ポート、さらに model MDF160 では 10 ポート + 1 ポートを実現させました。

サポートテーブル model MDS130

7MPa 油圧・エア：9 ポート

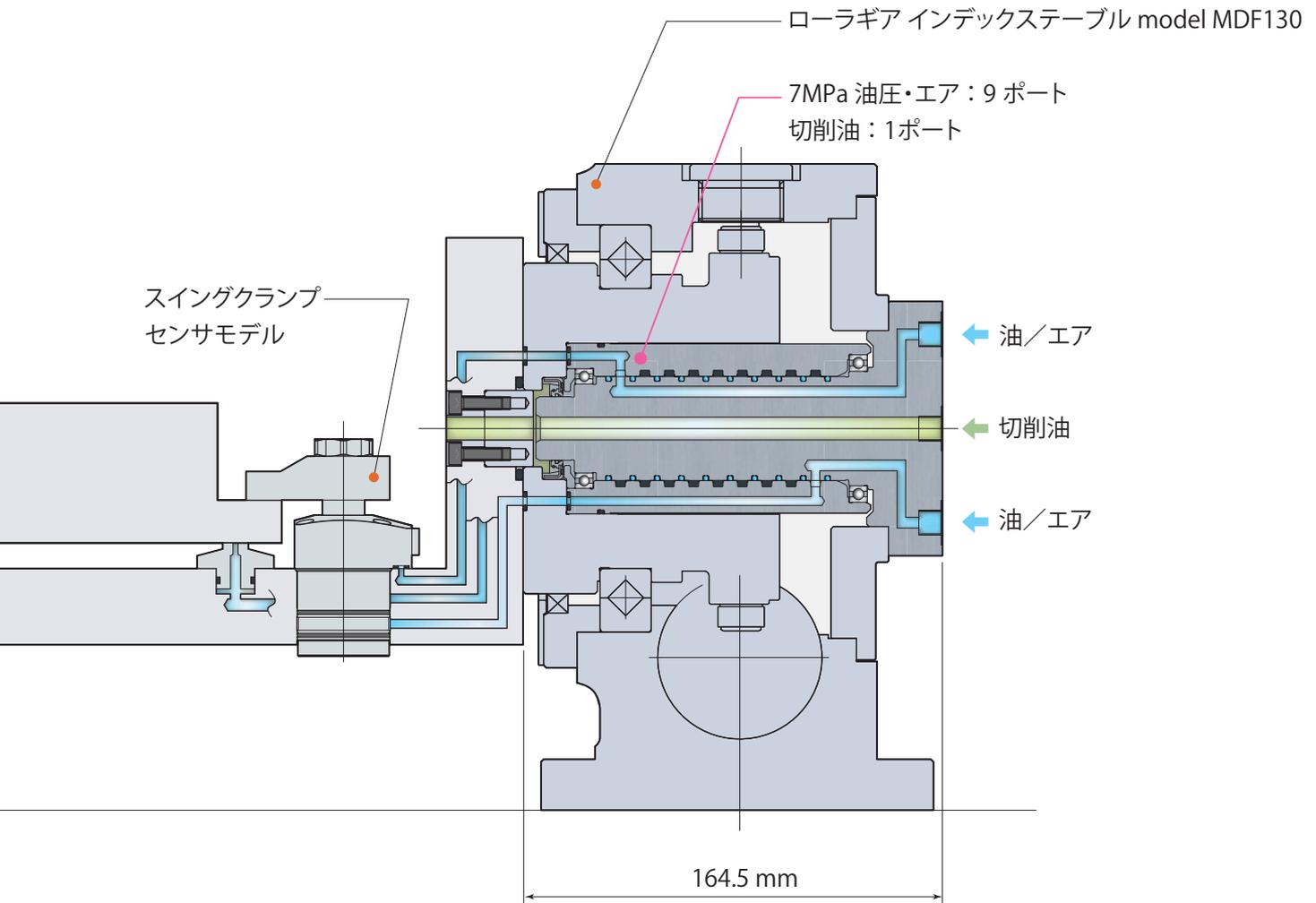
切削油：1ポート



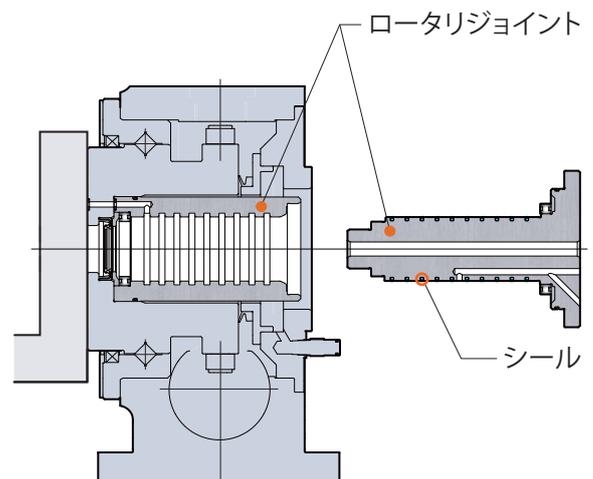
- パスカルは、高品質ロータリジョイントのメーカーです。20年間で20,000台の納入実績を持ちます。高品質なロータリジョイントは低トルクで耐久性に優れています。

MDF160 & MDS160 ロータリジョイント 7MPa 20ポート 切削油 2ポート

- サポートテーブル側も 9 ポート + 1 ポートという性能は、パスカルのワークホールディングシステムと合わせてトータルで、ラインの確実な運転による生産性の向上が図れます。センタースルークーラントは、ジグに堆積したキリコの排出を容易にします。



- ジグをつけたままのインデックステーブル背面から ロータリジョイントユニットが容易に引き出せます。そのためロータリジョイントのメンテナンス後に、ジグの精度出しが不要です。

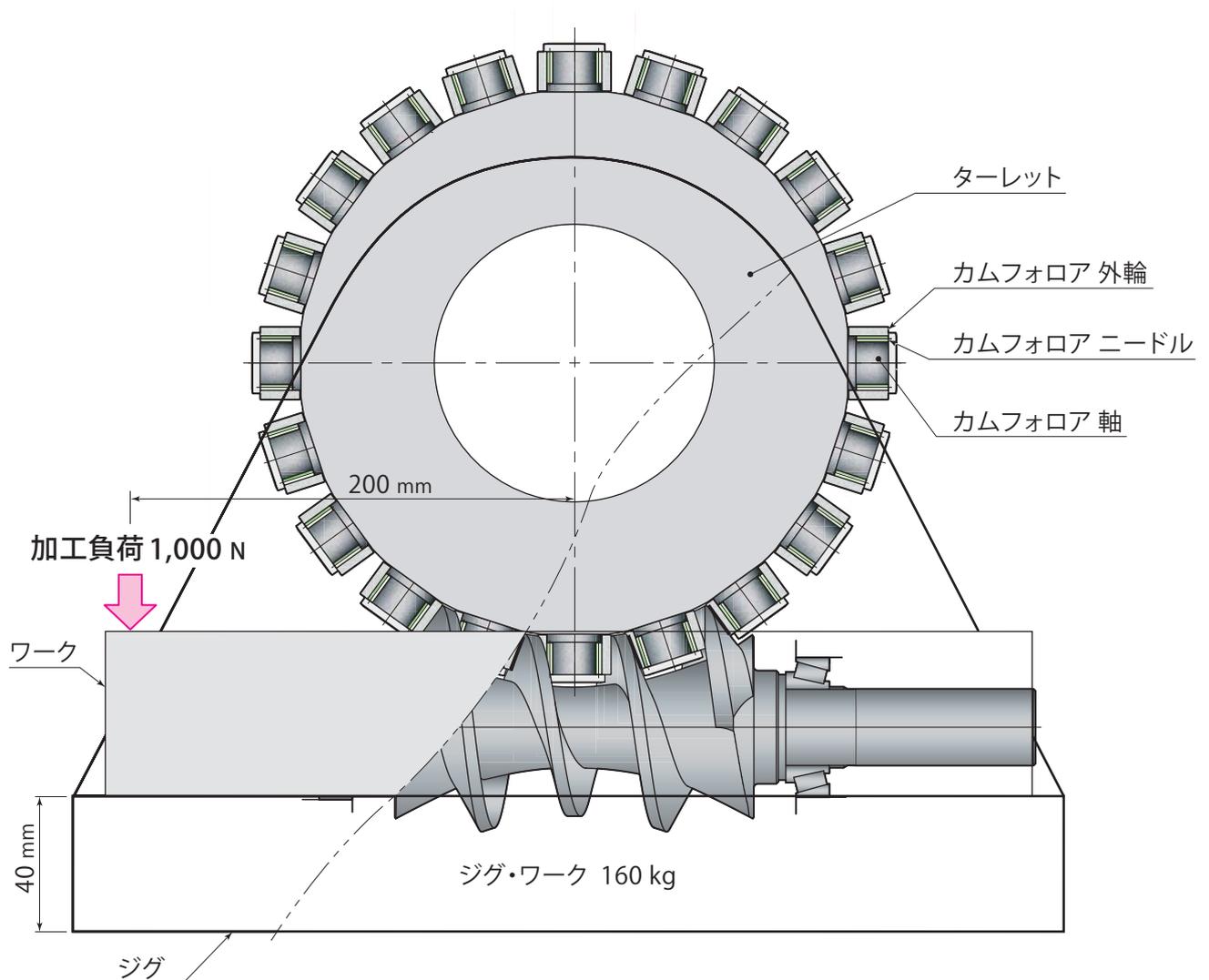


高トルクなローラギアは、高品質な

- ローラギア インデックステーブルの 高トルク特性とサーボロック機能は、回転センターより大きく離れた加工ポイントでも切削条件を上げることができ、生産性と加工精度の向上が図れます。

加工負荷トルク 200 N・m での実施例

MDF130 許容トルク Max 346 N・m



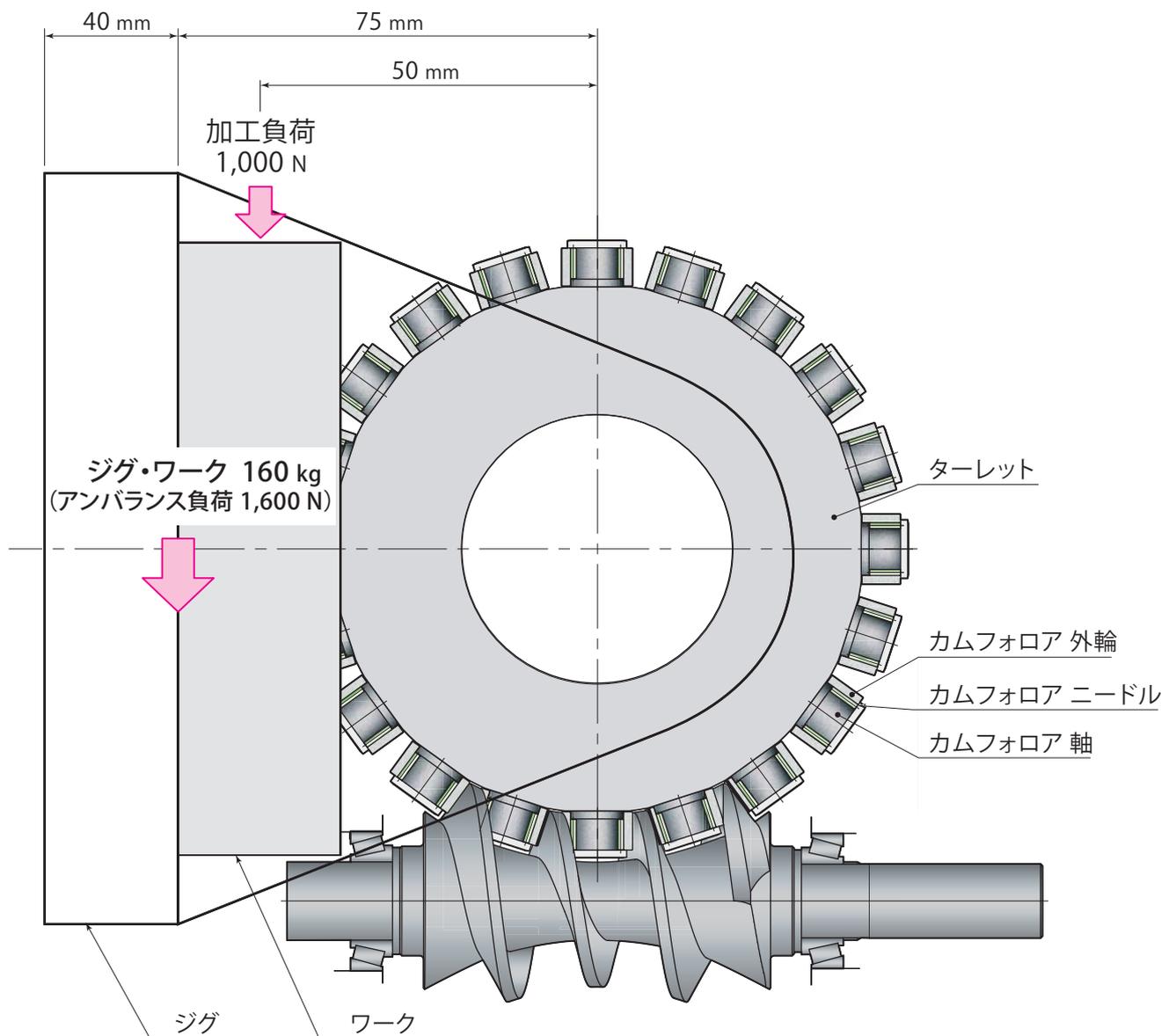
切削加工が高效率で行なえる

- ブレーキレスで高トルクのローラギア インデックステーブルは、重量ジグを90°インデックスしたアンバランス状態でも加工負荷に十分耐えることができ、高品質な加工が行なえます。

トータル負荷トルク 170 N・m での実施例

加工負荷トルク 50 N・m アンバランストルク 120 N・m

MDF130 許容トルク Max 346 N・m

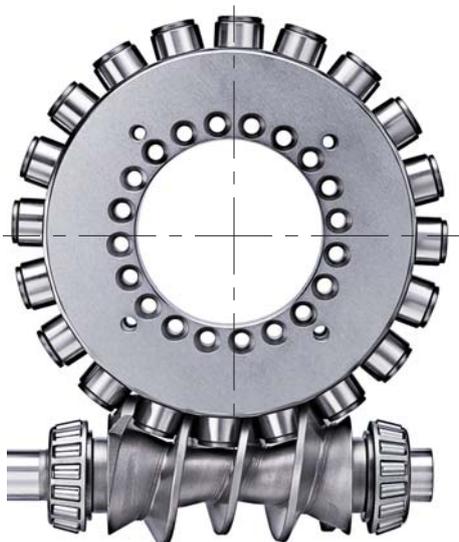
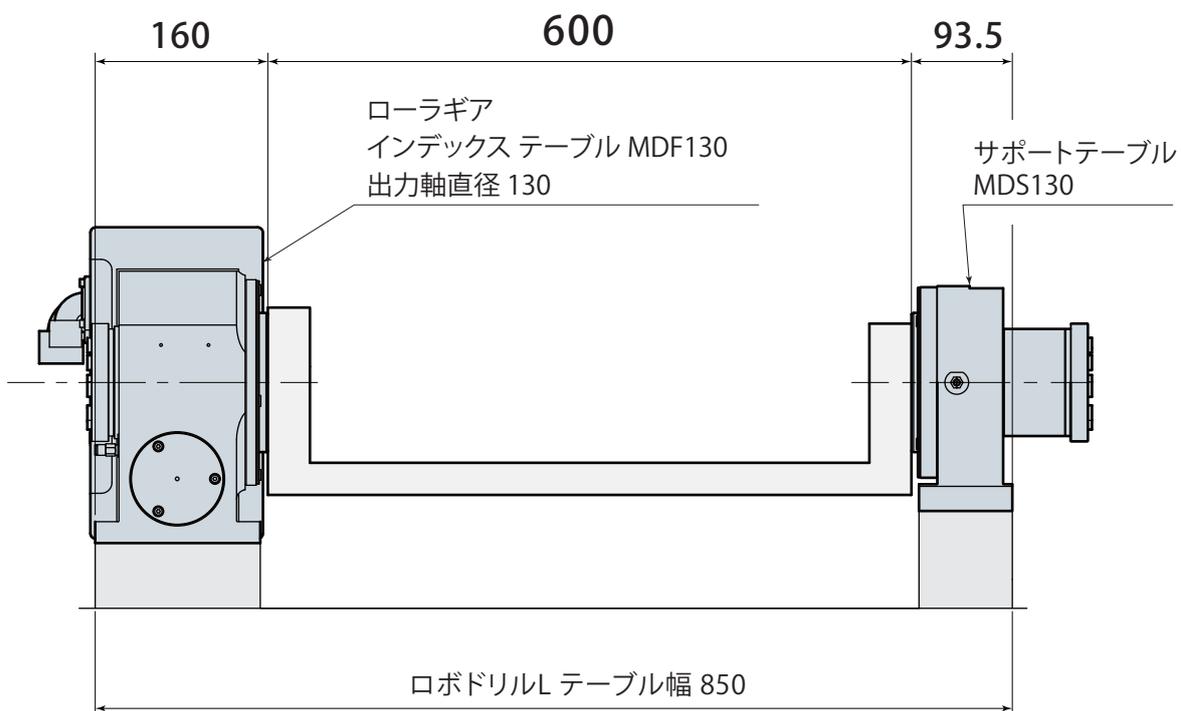


ローラギア インデックステーブルの コンパクトボディが

ローラギア インデックステーブル model MDF130

ジグ・ワークスペース X軸 **600** mm

V



ローラギア 機構

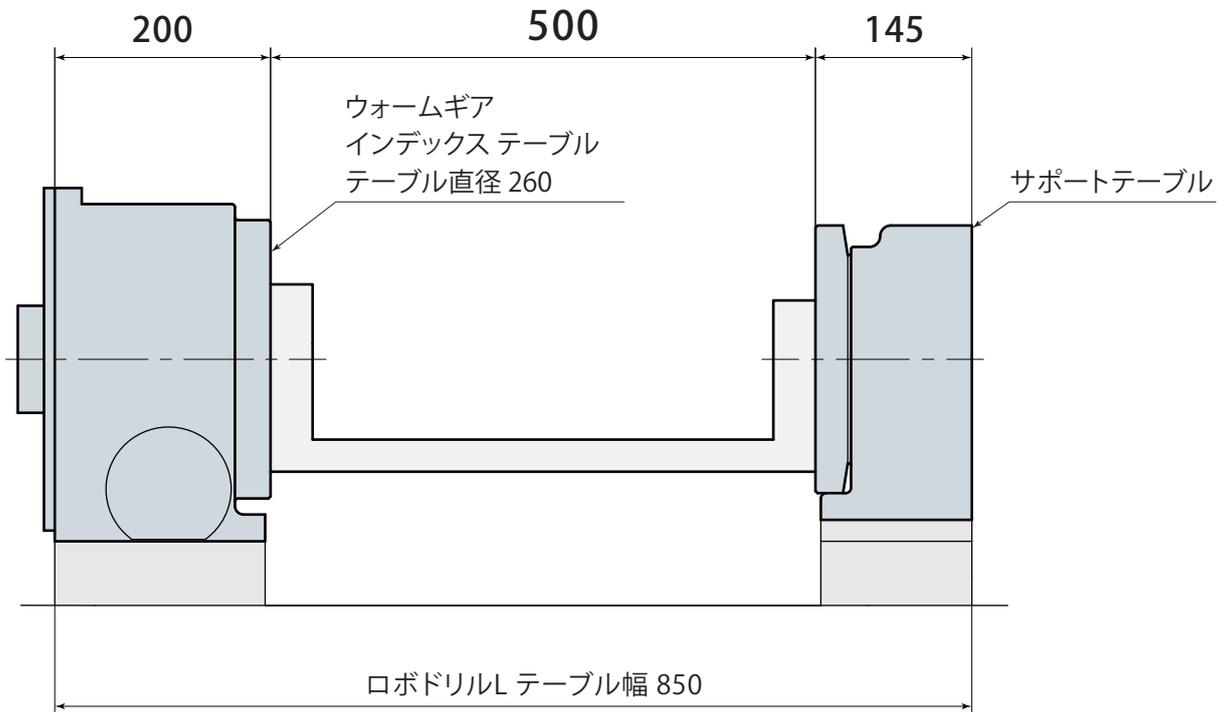
小型マシニングセンタで 大型ワーク加工を 実現させる

- 大型ワークのインデックスは、ウォームギアインデックステーブル、ダイレクトドライブモータインデックステーブルにとって負荷が大きすぎるため 不向きです。

ウォームギア インデックステーブル

S.

ジグ・ワークスペース X軸 **500** mm



ウォームギア 機構

仕様

	サーボモータ 取付位置	ロータリ ジョイント	ロータリジョイント 配管ポート	サーボモータ ブレーキ
MDF130A	L : 左側 	R : あり	 : Gネジ	B : ブレーキ付サーボモータ
	R : 右側 	 : レス	C : Rcネジ	 : ブレーキなし

例: MDF130AL-RF



- Rcネジの場合には、シールテープの切れ端がロータリジョイントの内部リークやアクチュエータの動作不良の原因となることがあります。MDF標準の Gネジ配管は金属環にゴムが接合されたボンデッドシールでシールするため、内部リークの原因となる異物が発生しません。
- ブレーキなしのサーボモータは、サーボOFF時にテーブル停止位置の保持ができません。サーボOFF時にテーブル停止位置を保持する必要がある場合には、ブレーキ付サーボモータを選定してください。(サーボモータのブレーキは、その場保持用であり加工負荷を受けることができません。)

ローラギア インデックステーブル model MDF130 仕様

型 式		MDF130A □-R□F□	MDF130A □-F□
		油圧・エア 9 ポート 切削油 1 ポート	ロータリジョイント レス
質量	kg	50	45
出力軸直径	mm	ø130	
センターハイト	mm	150	
出力軸内径(口元)	mm	ø30H7	
総減速比		1/60	
最高回転数	rpm	50(モータ回転数 3000rpm)	
サーボモータ		ファナック α iF4/5000-B	
割出し精度	arc sec (秒)	±20	
繰返し精度	arc sec (秒)	10 ※	
潤滑方式		オイルバス	
使用周囲温度	℃	0 ~ 40	
許容積載能力(回転時)			
積載質量	サポートテーブル なし	kg	80
	サポートテーブル あり	kg	160
慣性モーメント	kg・m ²	1.88	
許容負荷能力(加工時)			
ラジアル荷重	kN	6	
負荷トルク	N・m	346	
負荷モーメント	N・m	600	

※: 10 arc secとは、100mm先で0.0048mmの変位です。

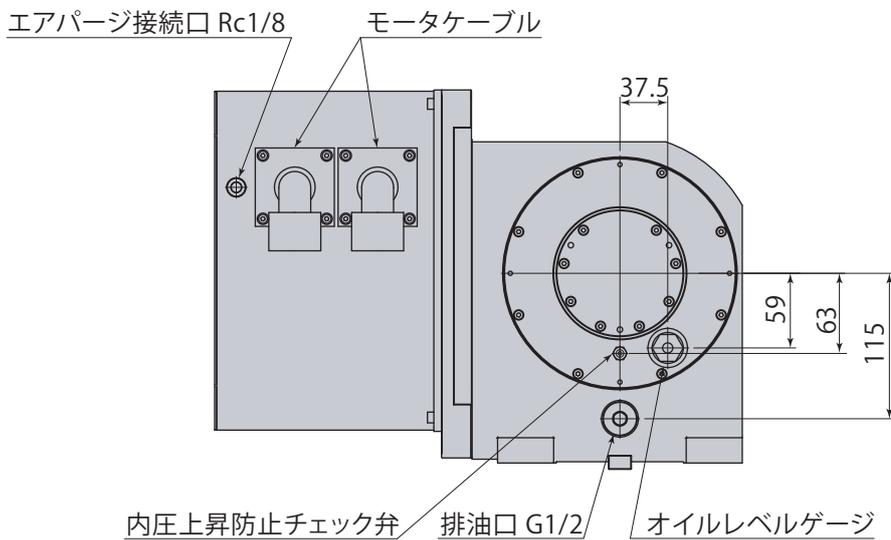
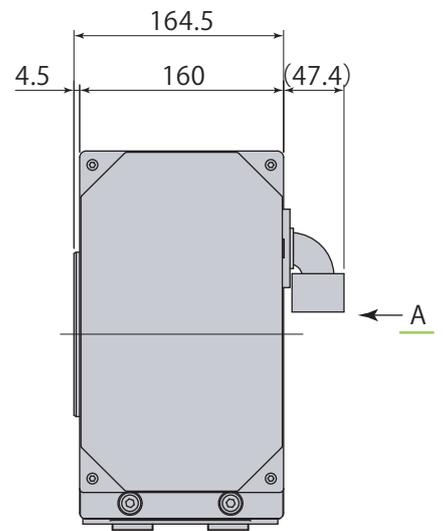
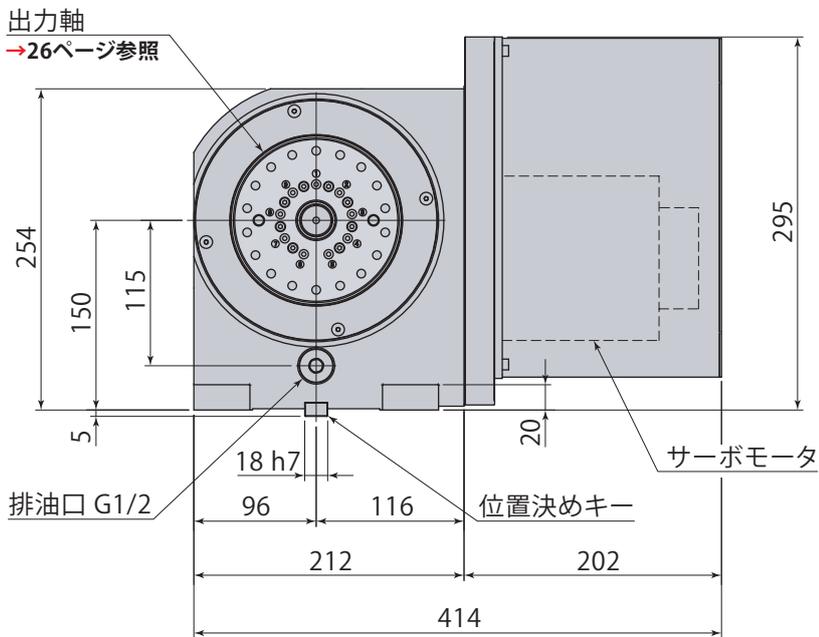
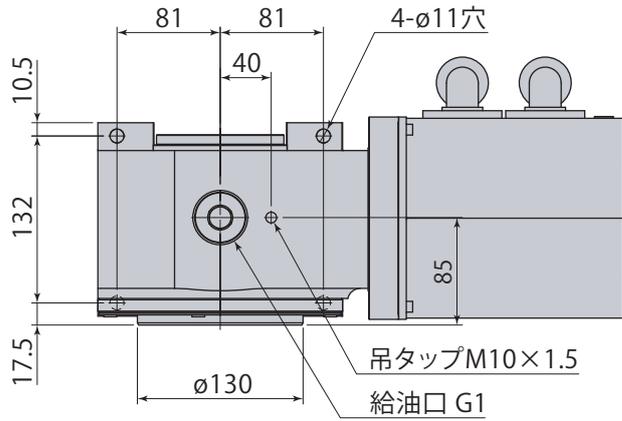
ロータリジョイント仕様

ポート数	油圧・エア 9 ポート		切削油 1 ポート
油圧・エア	回路数	9回路	
	使用流体	一般鉱物系作動油 (ISO-VG32相当) またはエア	
	最高使用圧力	MPa	7
	配管ポート	G1/8 (Rcネジ仕様の場合は Rc1/8)	
切削油	回路数	1回路(センタースルー)	
	最高使用圧力	MPa	0.3
	配管ポート	G1/8 (Rcネジ仕様の場合は Rc1/8)	

- ロータリジョイントにエアを使用する場合は、ルブリケータの使用を推奨します。
- 作動油を使用する場合、ロータリジョイント内部で隣接する回路への油膜リークが生じます。作動油とエアの両方を使用する際は、作動油回路とエア回路の間にドレン回路を設けてください。(ただし、油膜リークを許容できるエア回路の場合は、ドレン回路を設ける必要はありません。)
- 切削油接続口には、フィルタにてろ過した切削油を給油してください。
- モータカバー内部への切削油侵入防止のため、エアパージをしてください。エアパージ接続口に乾燥したクリーンエアを供給してください。(推奨パージ圧力 0.02MPa、流量 15L/min) また、エアパージ排気口は塞がないでください。
- 許容慣性モーメントは最高回転数、アンバランストルク 0 での値です。回転数を低くすると、許容慣性モーメントは大きくなります。
- ラジアル荷重・負荷トルク・負荷モーメントには、積載質量による負荷も含まれます。
- 負荷トルクは、時間デューティ 40%で30秒以下としてください。

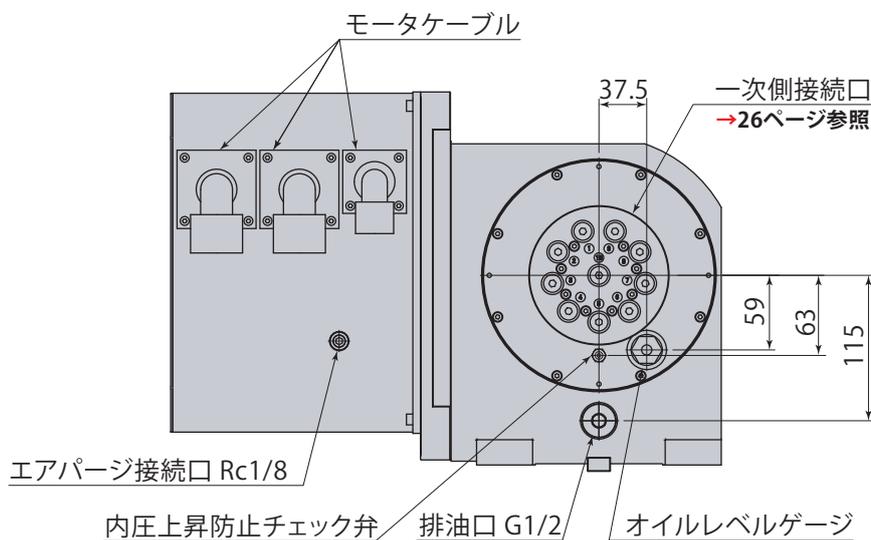
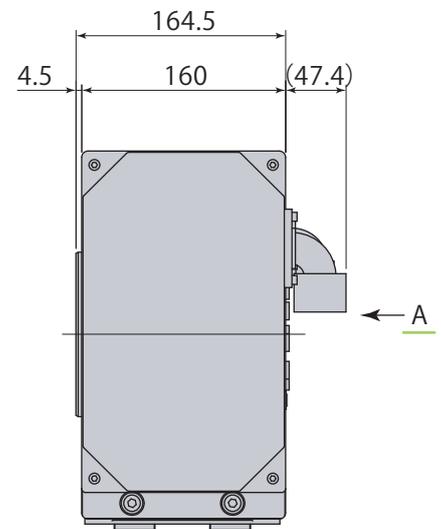
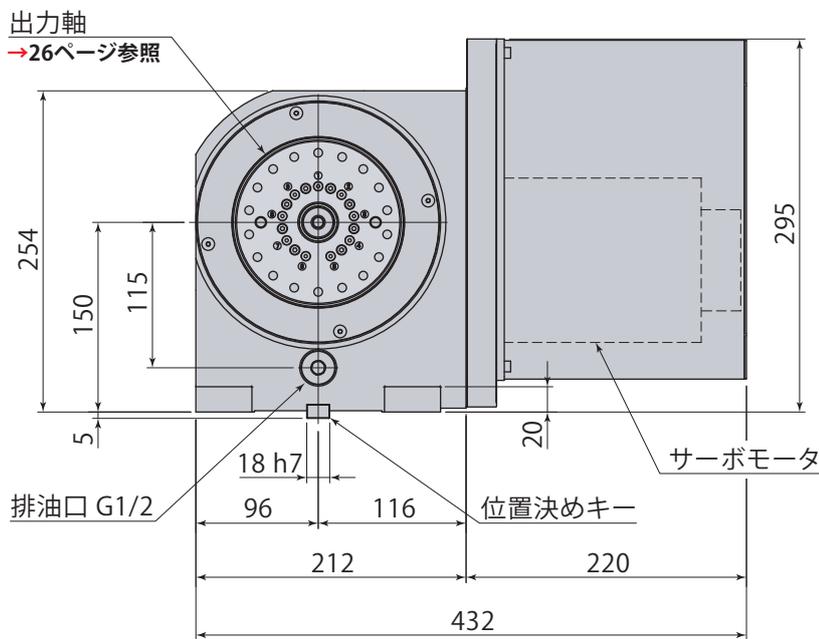
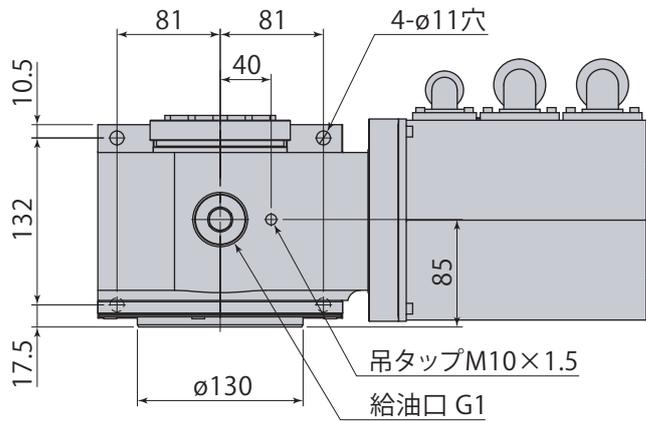
ロータリジョイント レス

model MDF130AR-F



View A

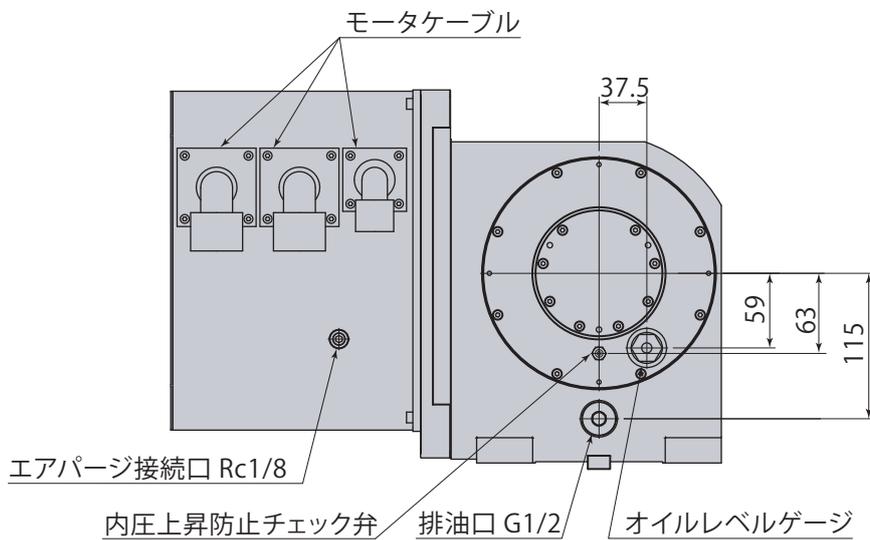
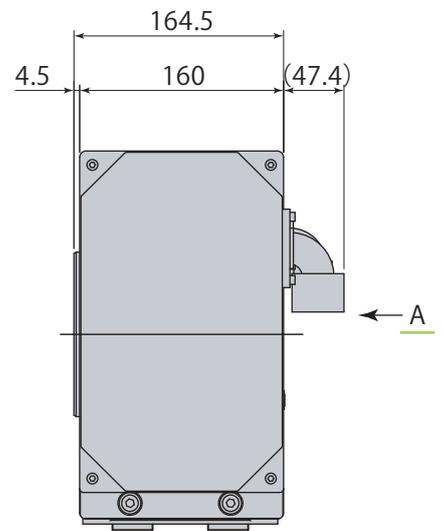
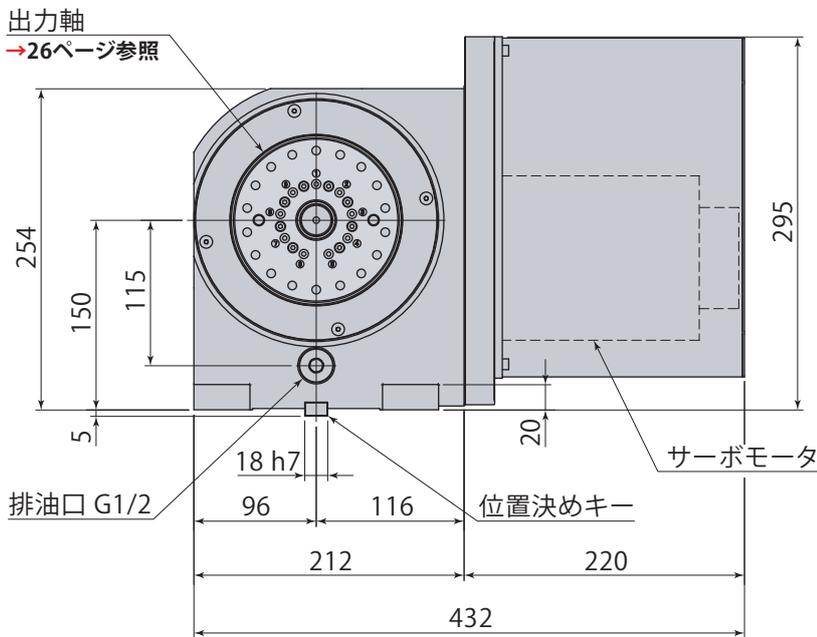
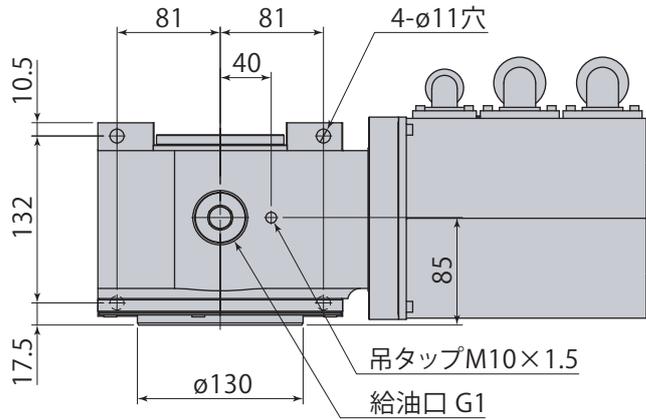
model MDF130AR-R(C)FB



View A

ロータリジョイントレス ブレーキ付 サーボモータ

model MDF130AR-FB



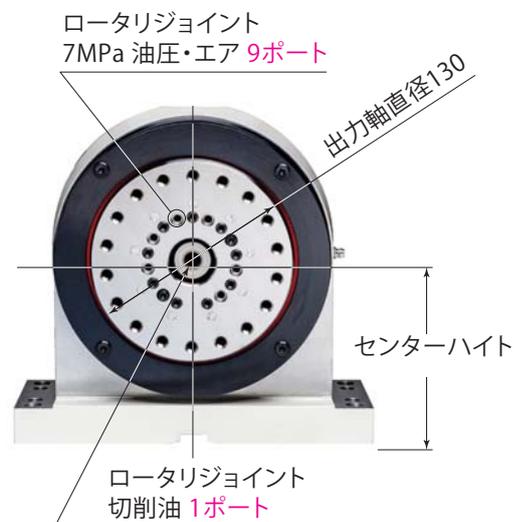
View A

仕様

例: MDS130-R9

MDS130 —

ロータリ ジョイント	ロータリジョイント 配管ポート	ロータリジョイント 油圧・エアポート
R : あり	□ : Gネジ	9 : 9ポート
□ : レス	C : Rcネジ	3 : 3ポート



- Rcネジの場合には、シールテープの切れ端がロータリジョイントの内部リークやアクチュエータの動作不良の原因となることがあります。MDF標準の Gネジ配管は金属環にゴムが接合されたボンデッドシールでシールするため、内部リークの原因となる異物が発生しません。

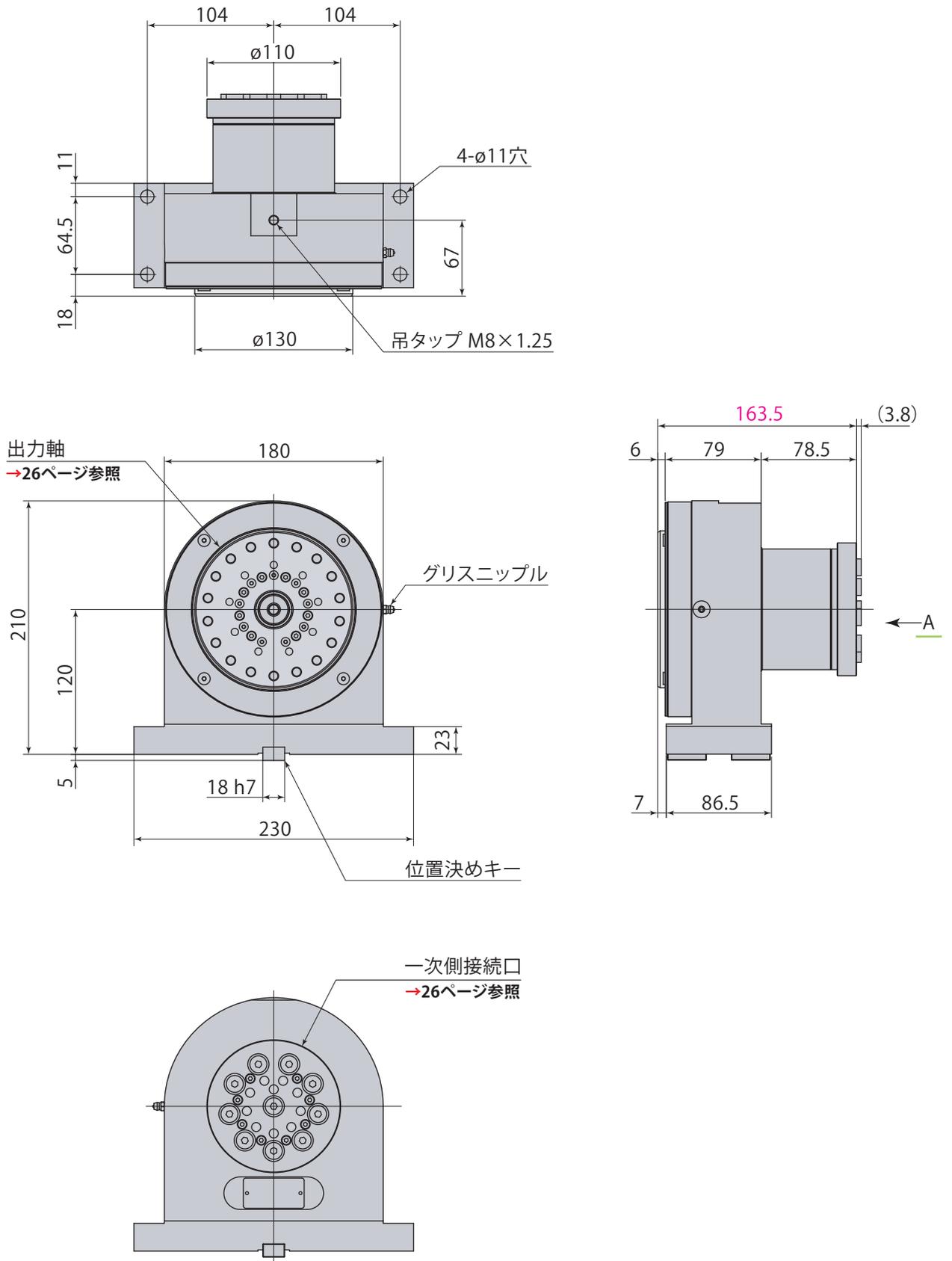
型式		MDS130-R□9		MDS130-R□3		MDS130
		油圧・エア 切削油	9 ポート 1 ポート	油圧・エア 切削油	3 ポート 1 ポート	ロータリジョイント レス
質量	kg	17		14		12
出力軸直径	mm	ø130				
センターハイト	mm	120				
出力軸内径(口元)	mm	ø30H7				
潤滑方式		グリス潤滑				
使用周囲温度	℃	0~40				

ロータリジョイント仕様

ポート数		油圧・エア 切削油	9 ポート 1 ポート	油圧・エア 切削油	3 ポート 1 ポート	
油圧・エア	回路数	9回路		3回路		
	使用流体	一般鉱物系作動油 (ISO-VG32相当) またはエア				
	最高使用圧力	MPa	7			
	配管ポート	G1/8 (Rcネジ仕様の場合は Rc1/8)				
切削油	回路数	1回路 (センタースルー)				
	最高使用圧力	MPa	0.3			
	配管ポート	G1/8 (Rcネジ仕様の場合は Rc1/8)				

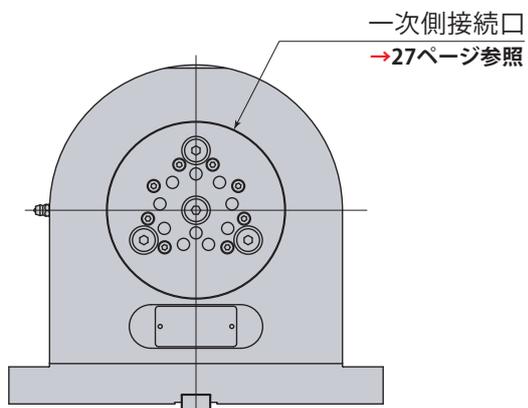
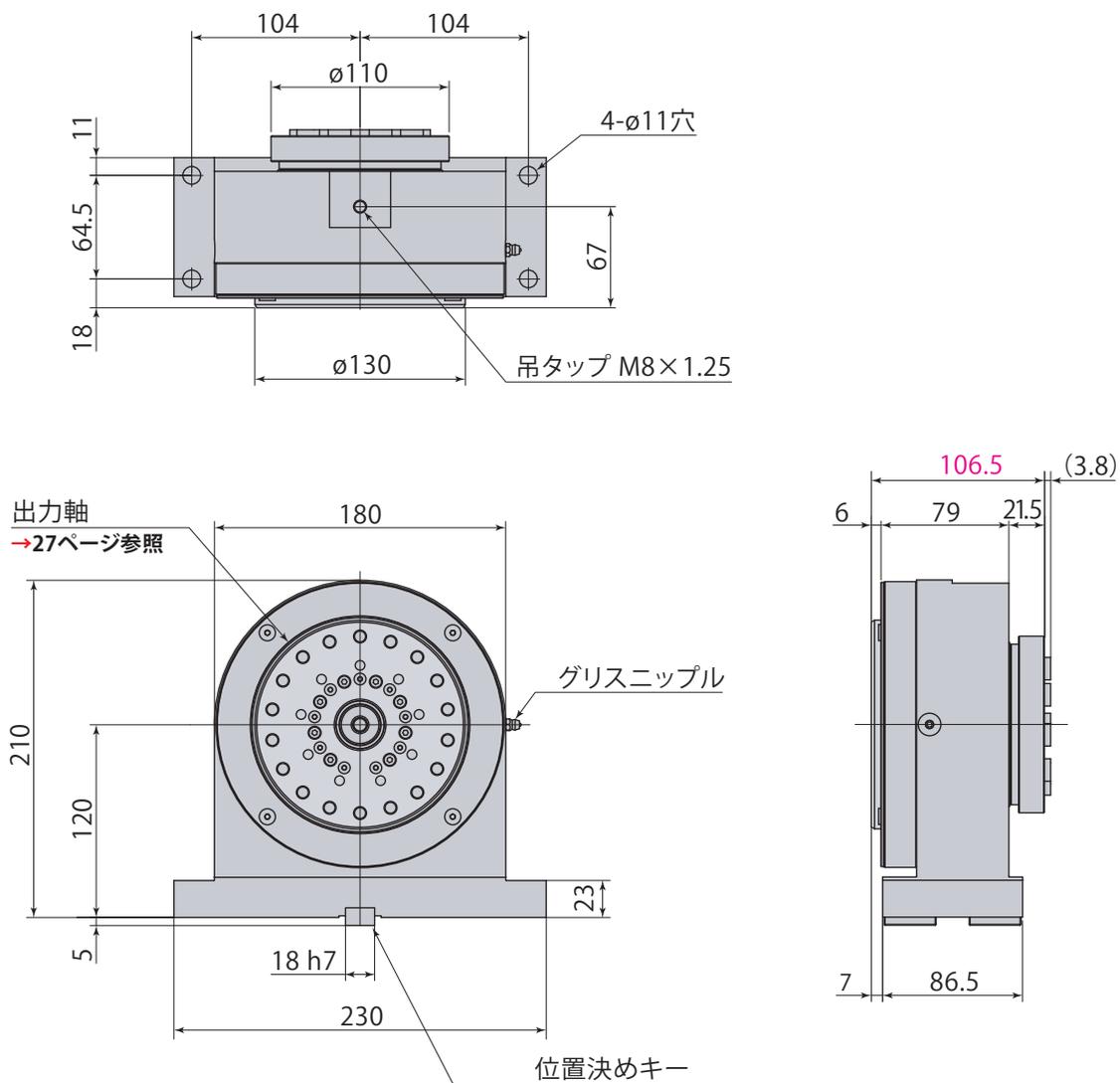
- ロータリジョイントにエアを使用する場合は、ルブリケータの使用を推奨します。
- 作動油を使用する場合、ロータリジョイント内部で隣接する回路への油膜リークが生じます。作動油とエアの両方を使用する際は、作動油回路とエア回路の間にドレン回路を設けてください。(ただし、油膜リークを許容できるエア回路の場合は、ドレン回路を設ける必要はありません。)
- 切削油接続口には、フィルタにてろ過した切削油を給油してください。

model MDS130-R(C)9



View A

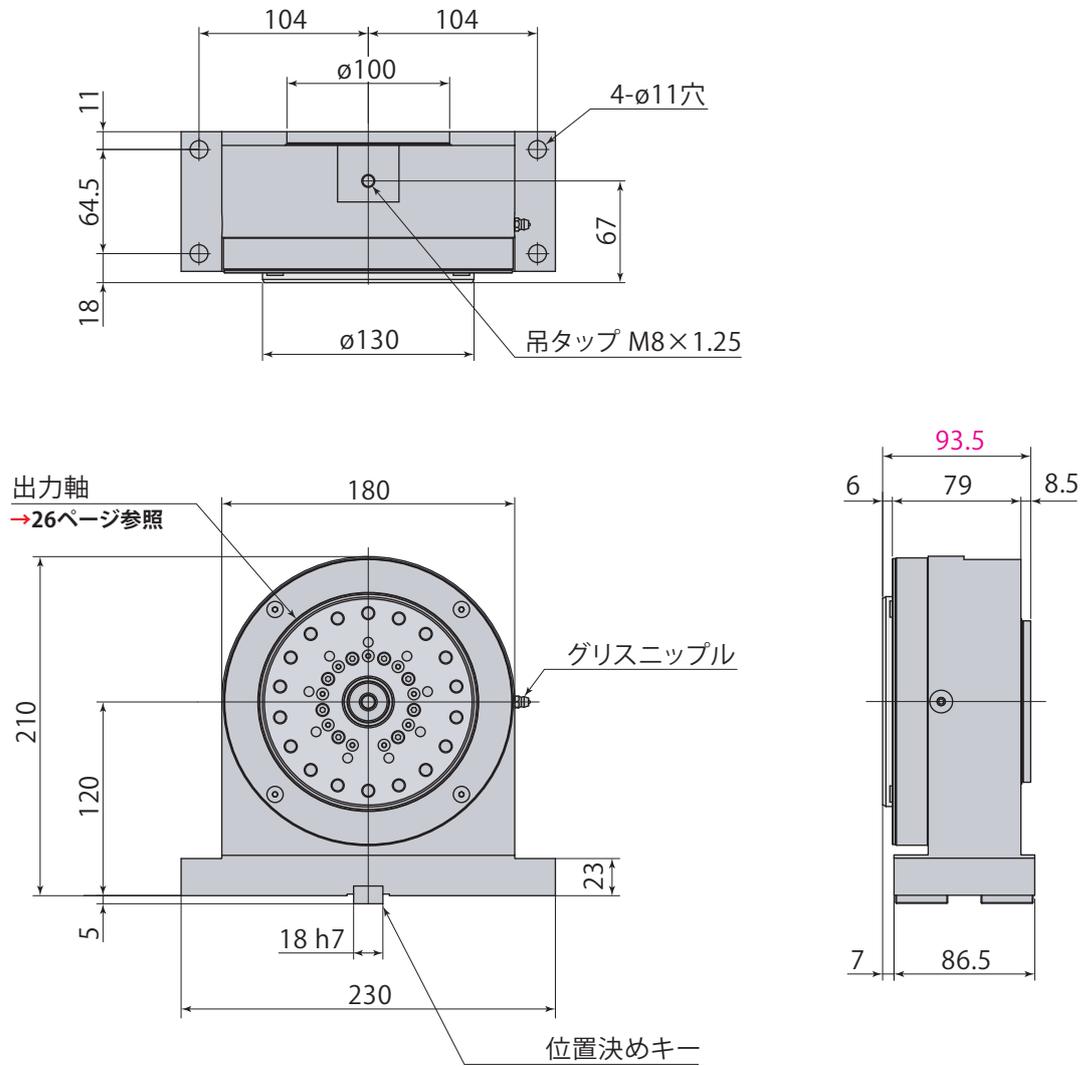
model MDS130-R(C)3



View A

ロータリジョイント レス

model MDS130



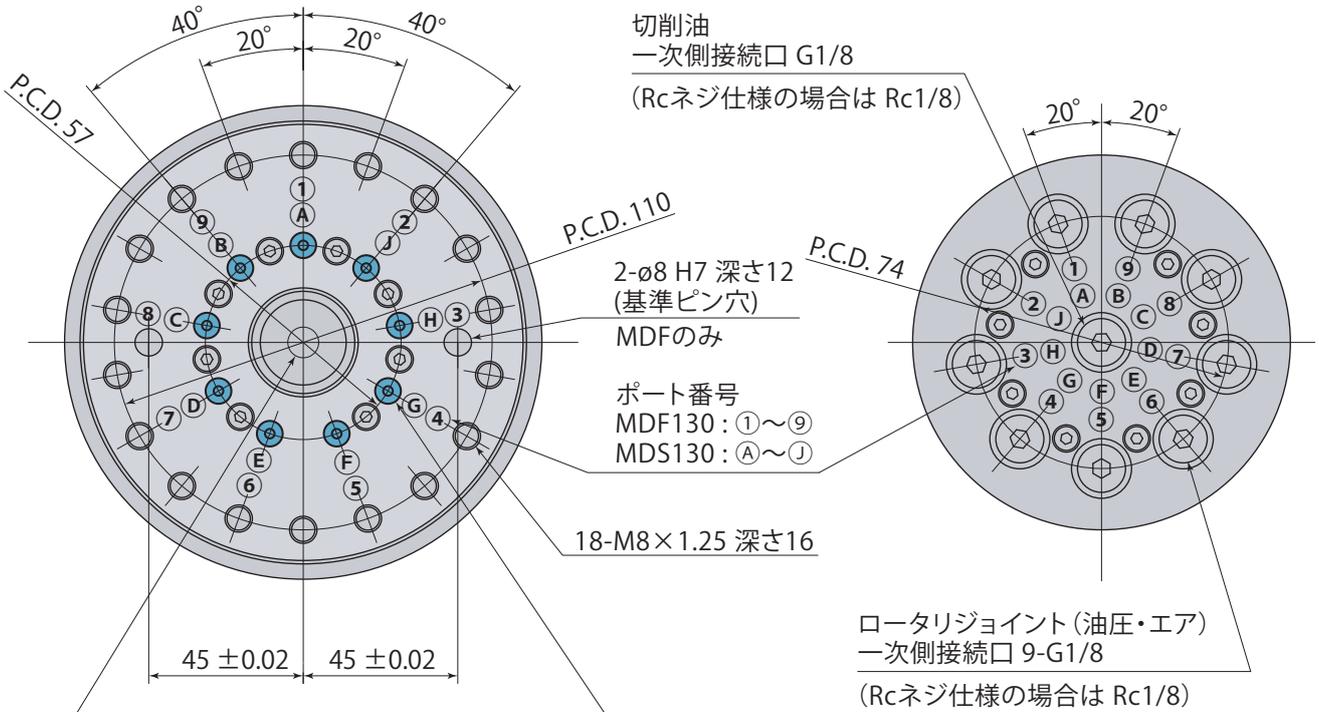
View A

ロータリジョイント 9ポート テーブル面 外形寸法

model MDF130AR-R(C)F□ / model MDS130-R(C)9

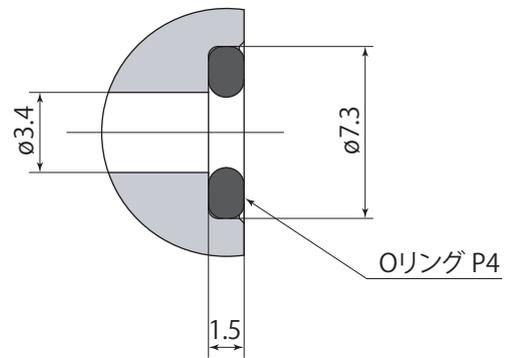
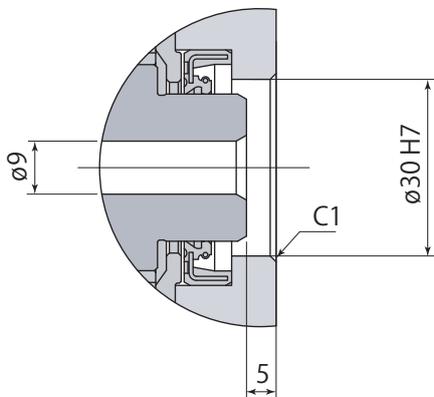
出力軸

一次側接続口



切削油接続口

二次側接続口 (9ポート)

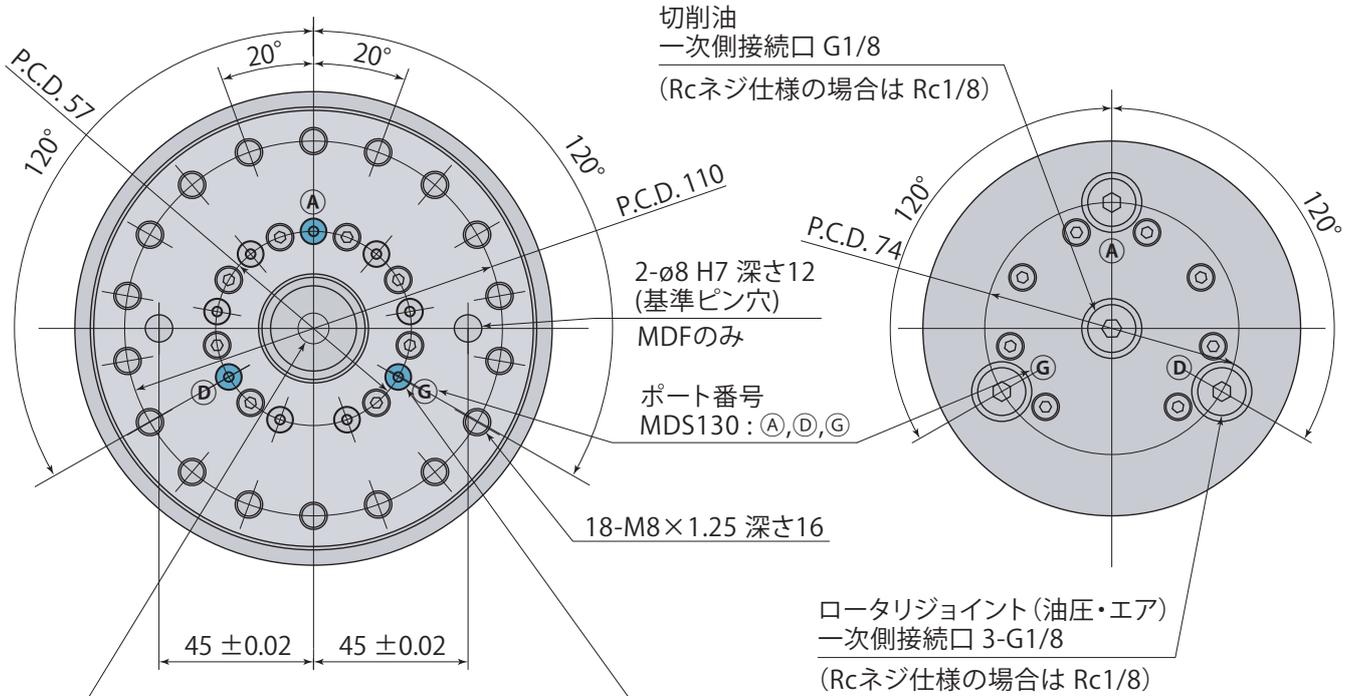


ロータリジョイント 3ポート テーブル面 外形寸法

model MDS130-R(C)3

出力軸

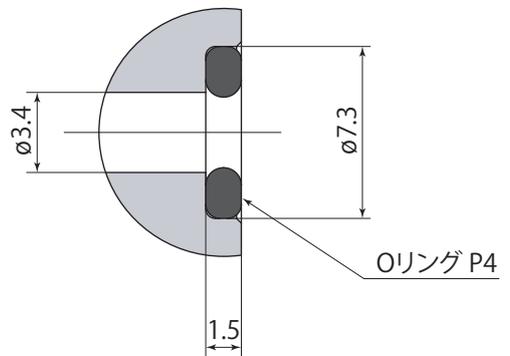
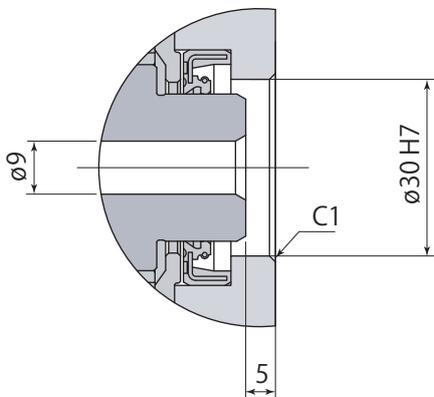
一次側接続口



ロータリジョイント(油圧・エア)
 一次側接続口 3-G1/8
 (Rcネジ仕様の場合は Rc1/8)

切削油接続口

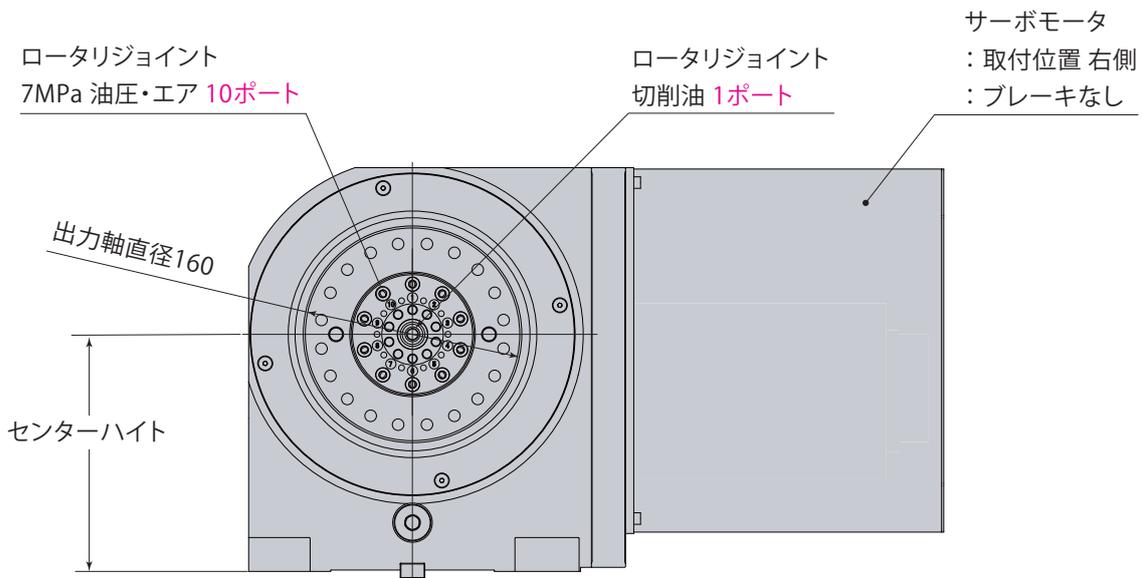
二次側接続口(3ポート)



仕様

	サーボモータ 取付位置	ロータリ ジョイント	ロータリジョイント 配管ポート	サーボモータ ブレーキ
MDF160B	L : 左側 	R : あり	<input type="checkbox"/> : Gネジ	B : ブレーキ付サーボモータ
	R : 右側 	<input type="checkbox"/> : レス	C : Rcネジ	<input type="checkbox"/> : ブレーキなし

例: MDF160BR-RF



- Rcネジの場合には、シールテープの切れ端がロータリジョイントの内部リークやアクチュエータの動作不良の原因となることがあります。MDF標準のGネジ配管は金属環にゴムが接合されたボンデッドシールでシールするため、内部リークの原因となる異物が発生しません。
- ブレーキなしのサーボモータは、サーボOFF時にテーブル停止位置の保持ができません。サーボOFF時にテーブル停止位置を保持する必要がある場合には、ブレーキ付サーボモータを選定してください。(サーボモータのブレーキは、その場保持用であり加工負荷を受けることができません。)

ローギア インデックステーブル model MDF160 仕 様

型 式		MDF160B □-R□F□	MDF160B □-F□
		油圧・エア 10 ポート 切削油 1 ポート	ロータリジョイント レス
質量	kg	100	90
出力軸直径	mm	ø160	
センターハイト	mm	175	
出力軸内径(口元)	mm	ø90H7	
総減速比		1/60	
最高回転数	rpm	50(モータ回転数 3000rpm)	
サーボモータ		ファナック α iF8/3000-B	
割出し精度	arc sec (秒)	±20	
繰返し精度	arc sec (秒)	10 ※	
潤滑方式		オイルバス	
使用周囲温度	℃	0 ~ 40	
許容積載能力(回転時)			
積載質量	サポートテーブル なし	kg	200
	サポートテーブル あり	kg	400
慣性モーメント	kg・m ²	5.1	
許容負荷能力(加工時)			
ラジアル荷重	kN	12	
負荷トルク	N・m	696	
負荷モーメント	N・m	1200	

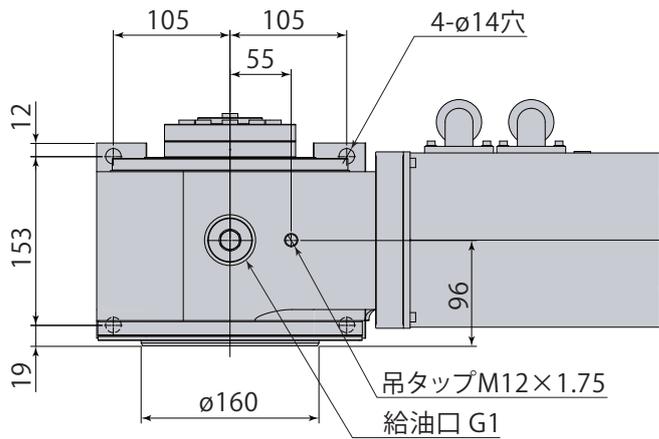
※: 10 arc secとは、100mm先で0.0048mmの変位です。

ロータリジョイント仕様

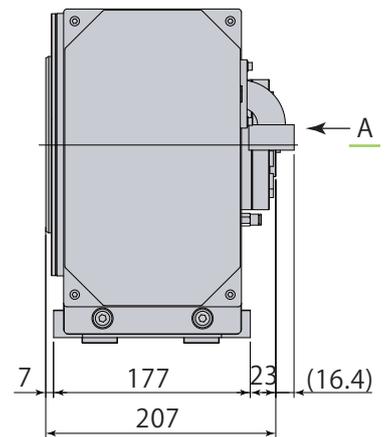
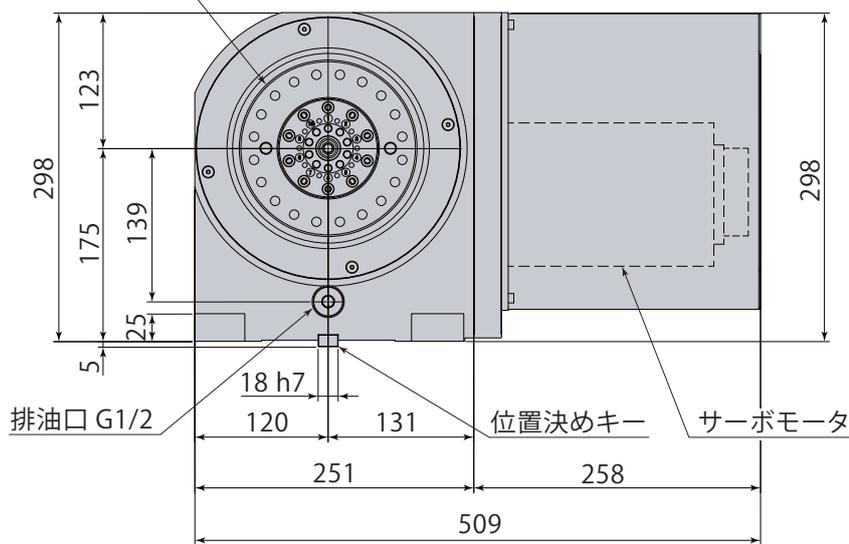
ポート数	油圧・エア 10 ポート 切削油 1 ポート	
油圧・エア	回路数	10回路
	使用流体	一般鉱物系作動油 (ISO-VG32相当) またはエア
	最高使用圧力 MPa	7
	配管ポート	G1/8 (Rcネジ仕様の場合は Rc1/8)
切削油	回路数	1回路(センタースルー)
	最高使用圧力 MPa	0.3
	配管ポート	G1/8 (Rcネジ仕様の場合は Rc1/8)

- ロータリジョイントにエアを使用する場合は、ルブリケータの使用を推奨します。
- 作動油を使用する場合、ロータリジョイント内部で隣接する回路への油膜リークが生じます。作動油とエアの両方を使用する際は、作動油回路とエア回路の間にドレン回路を設けてください。(ただし、油膜リークを許容できるエア回路の場合は、ドレン回路を設ける必要はありません。)
- 切削油接続口には、フィルタにてろ過した切削油を給油してください。
- モータカバー内部への切削油侵入防止のため、エアパージをしてください。エアパージ接続口に乾燥したクリーンエアを供給してください。(推奨パージ圧力 0.02MPa、流量 15L/min) また、エアパージ排気口は塞がないでください。
- 許容慣性モーメントは最高回転数、アンバランストルク 0 での値です。回転数を低くすると、許容慣性モーメントは大きくなります。
- ラジアル荷重・負荷トルク・負荷モーメントには、積載質量による負荷も含まれます。
- 負荷トルクは、時間デューティ 40%で30秒以下としてください。

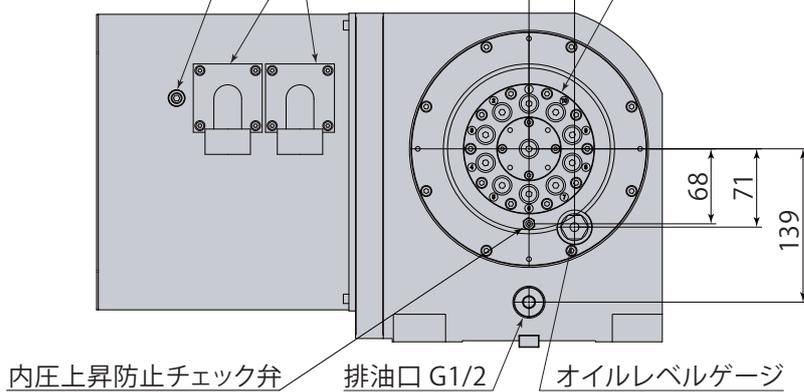
model MDF160BR-R(C)F



出力軸
→37ページ参照



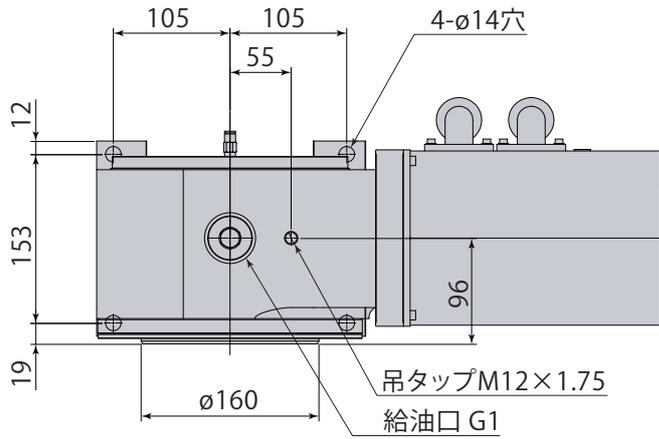
エアパージ接続口 Rc1/8 モーターケーブル 41 一次側接続口
→37ページ参照



View A

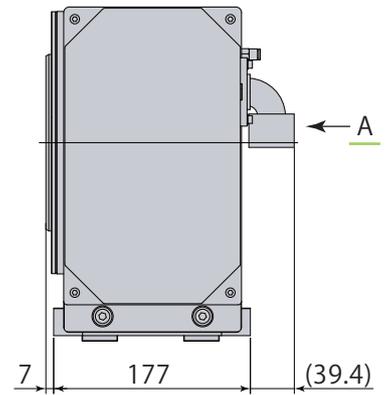
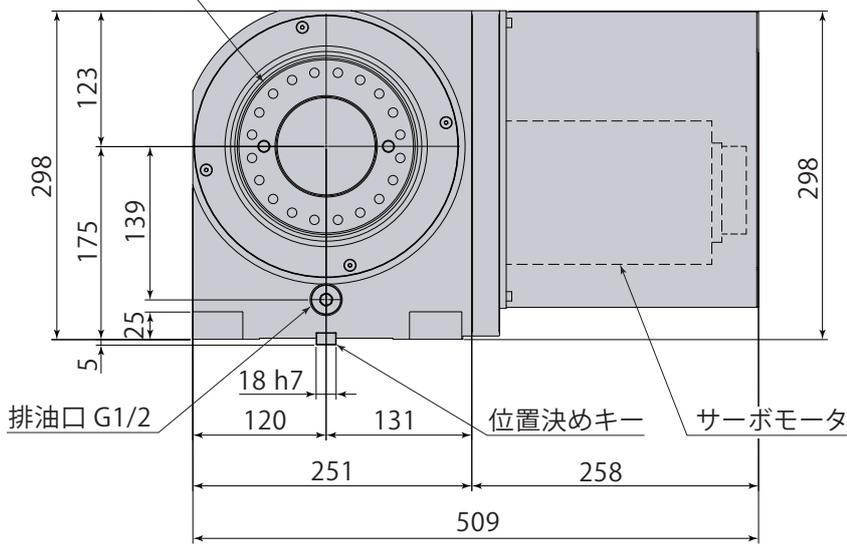
ロータリジョイントレス

model MDF160BR-F



出力軸

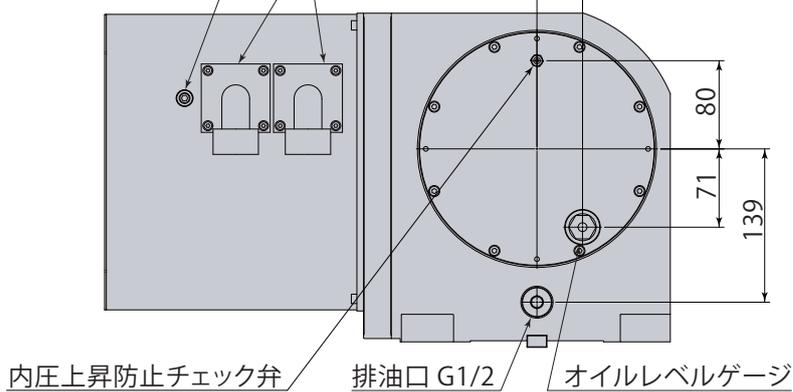
→37ページ参照



エアパージ接続口 Rc1/8

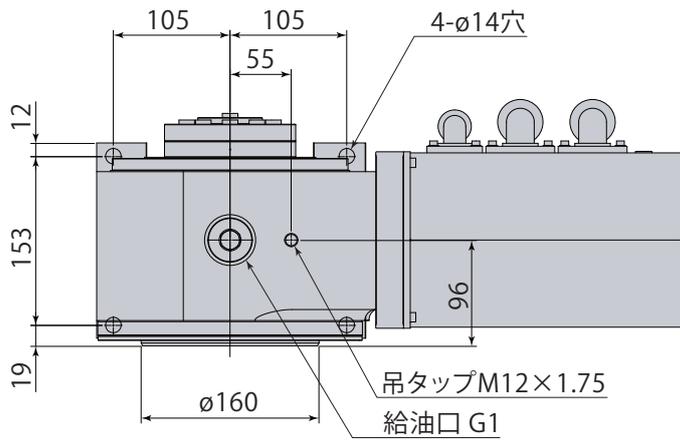
モータケーブル

41

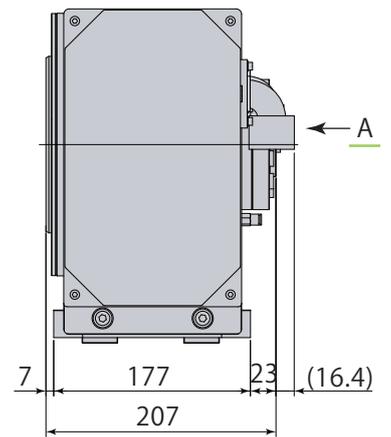
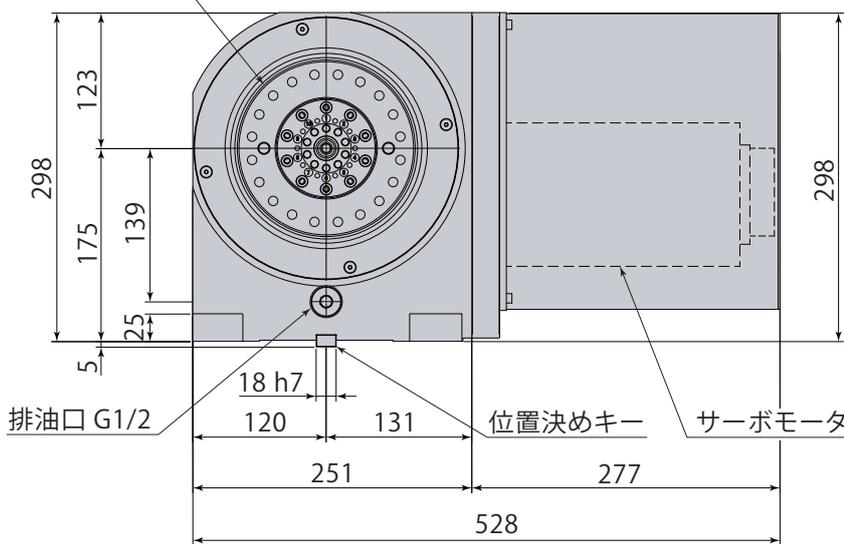


View A

model MDF160BR-R(C)FB



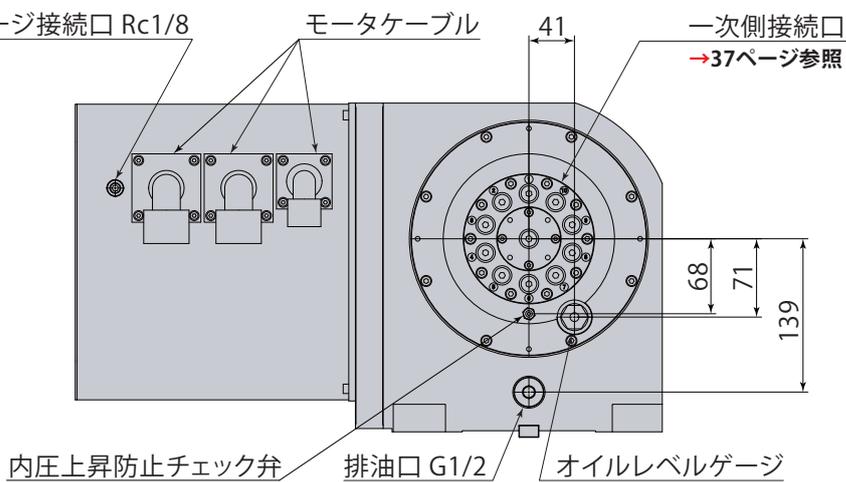
出力軸
→37ページ参照



エアパージ接続口 Rc1/8

モータケーブル

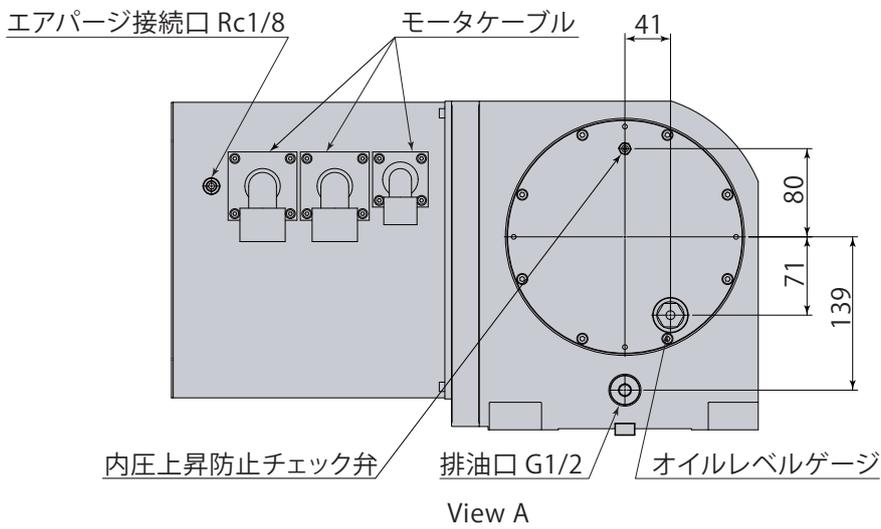
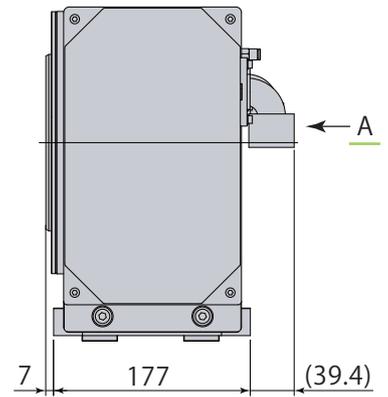
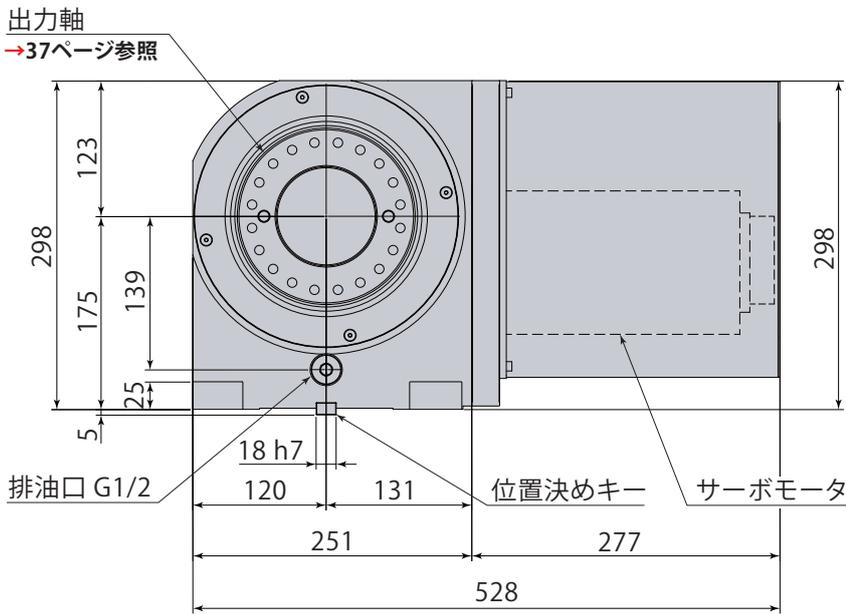
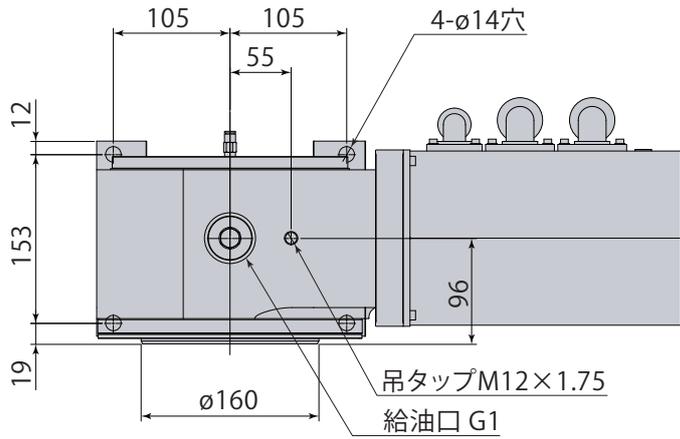
一次側接続口
→37ページ参照



View A

ロータリジョイントレス ブレーキ付 サーボモータ

model MDF160BR-FB

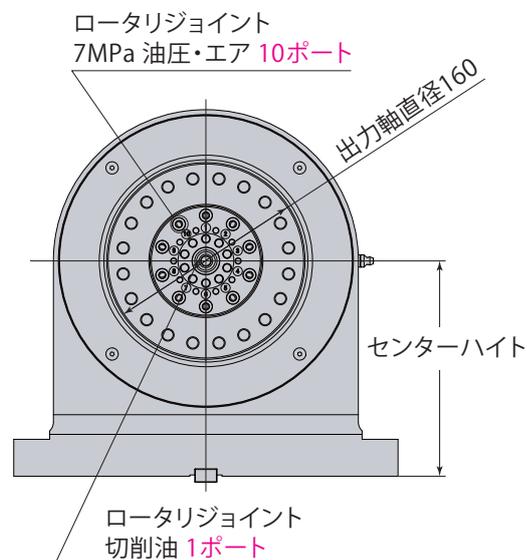


仕様

MDS160 —

ロータリ ジョイント	ロータリジョイント 配管ポート	ロータリジョイント 油圧・エアポート
R : あり	G : Gネジ	10 : 10ポート
C : レス	C : Rcネジ	

例: MDS160-R10



- Rcネジの場合には、シールテープの切れ端がロータリジョイントの内部リークやアクチュエータの動作不良の原因となることがあります。MDF標準の Gネジ配管は金属環にゴムが接合されたボンデッドシールでシールするため、内部リークの原因となる異物が発生しません。

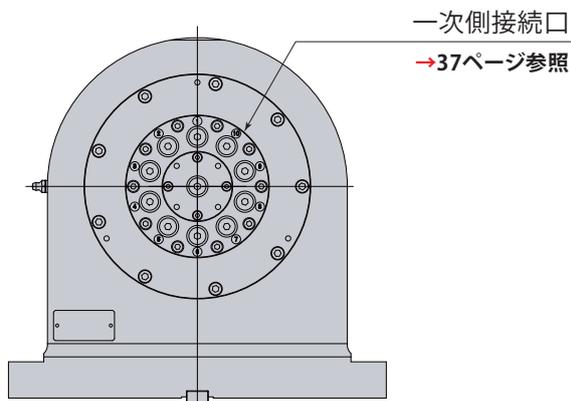
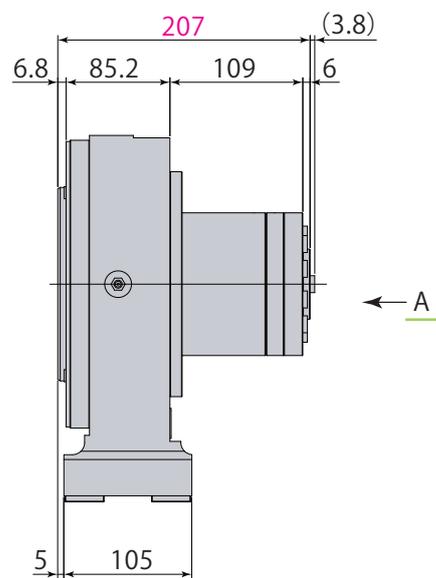
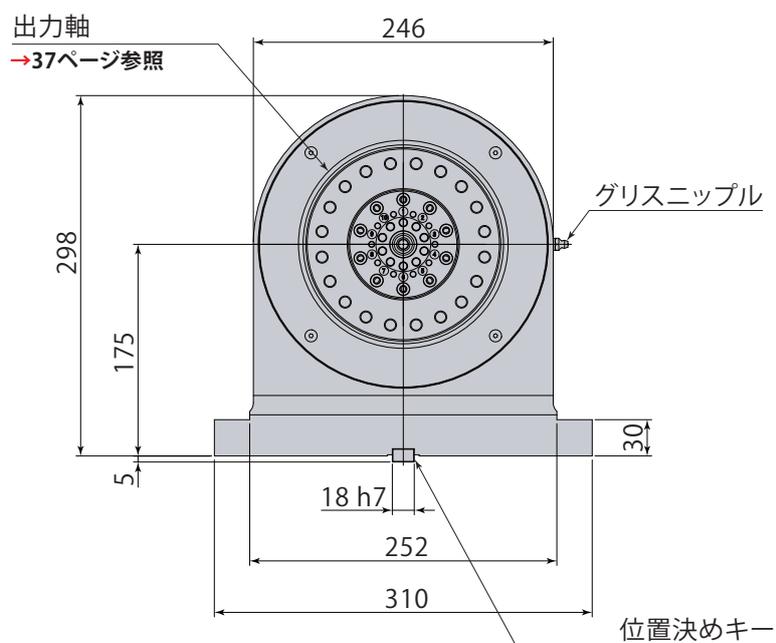
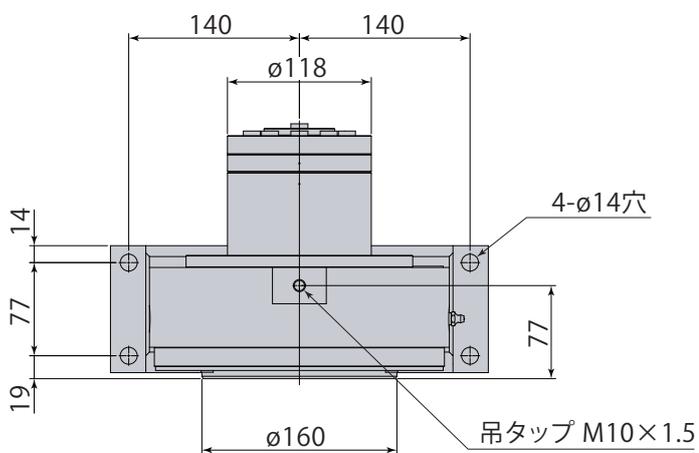
型式	MDS160-R□10		MDS160
	油圧・エア 切削油	10 ポート 1 ポート	ロータリジョイント レス
質量	kg	55	45
出力軸直径	mm	ø160	
センターハイト	mm	175	
出力軸直径(口元)	mm	ø90H7	
潤滑方式		グリス潤滑	
使用周囲温度	℃	0~40	

ロータリジョイント仕様

ポート数		油圧・エア 切削油	10 ポート 1 ポート
油圧・エア	回路数	10回路	
	使用流体	一般鉱物系作動油 (ISO-VG32相当) またはエア	
	最高使用圧力 MPa	7	
	配管ポート	G1/8 (Rcネジ仕様の場合は Rc1/8)	
切削油	回路数	1回路 (センタースルー)	
	最高使用圧力 MPa	0.3	
	配管ポート	G1/8 (Rcネジ仕様の場合は Rc1/8)	

- ロータリジョイントにエアを使用する場合は、ルブリケータの使用を推奨します。
- 作動油を使用する場合、ロータリジョイント内部で隣接する回路への油膜リークが生じます。作動油とエアの両方を使用する際は、作動油回路とエア回路の間にドレン回路を設けてください。(ただし、油膜リークを許容できるエア回路の場合は、ドレン回路を設ける必要はありません。)
- 切削油接続口には、フィルタにてろ過した切削油を給油してください。

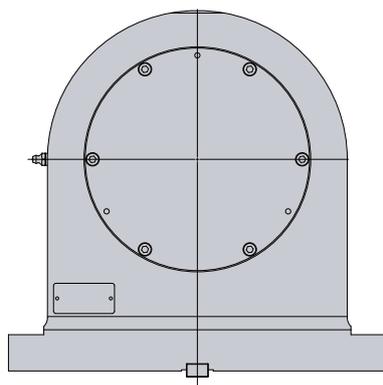
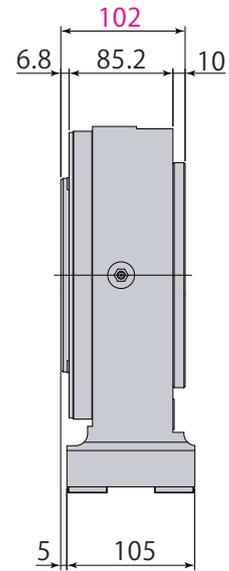
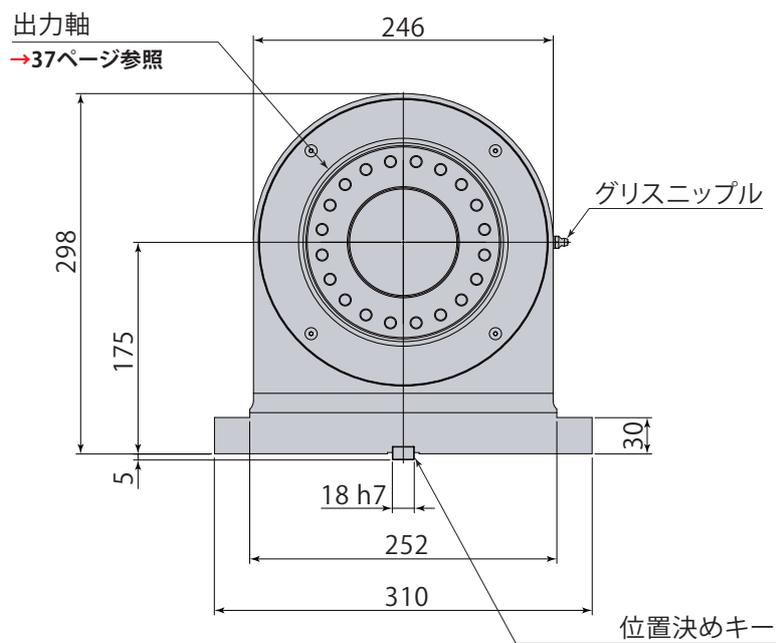
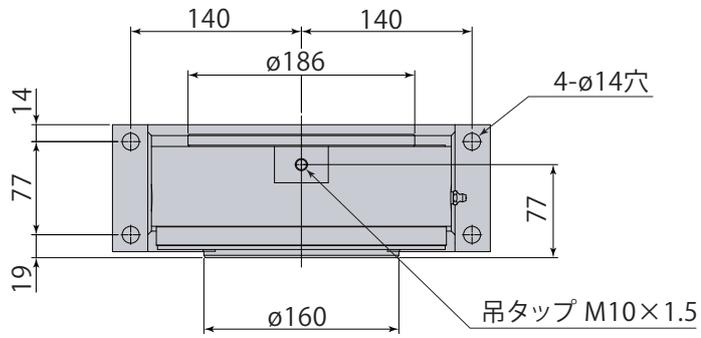
model MDS160-R(C) 10



View A

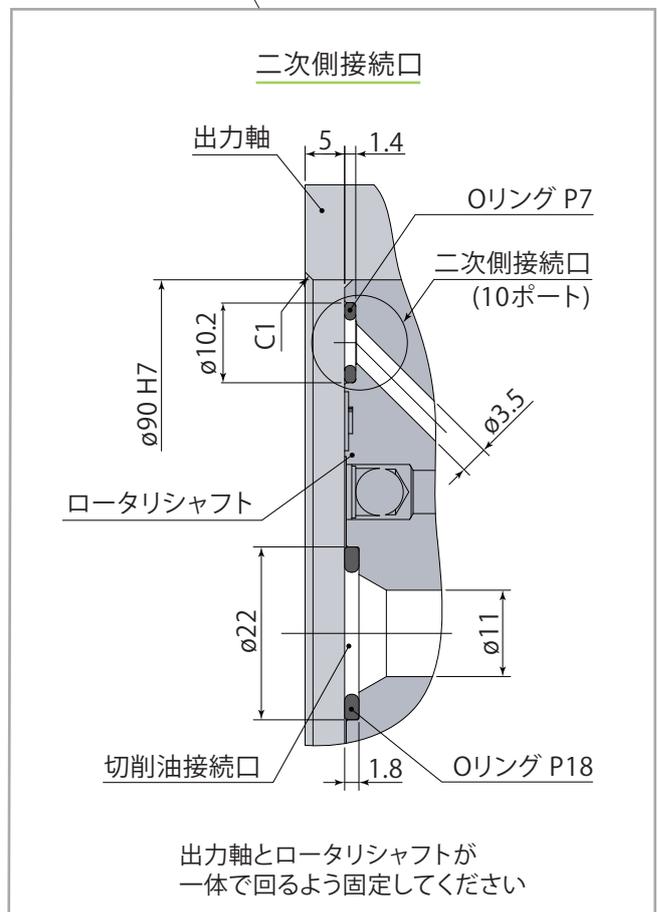
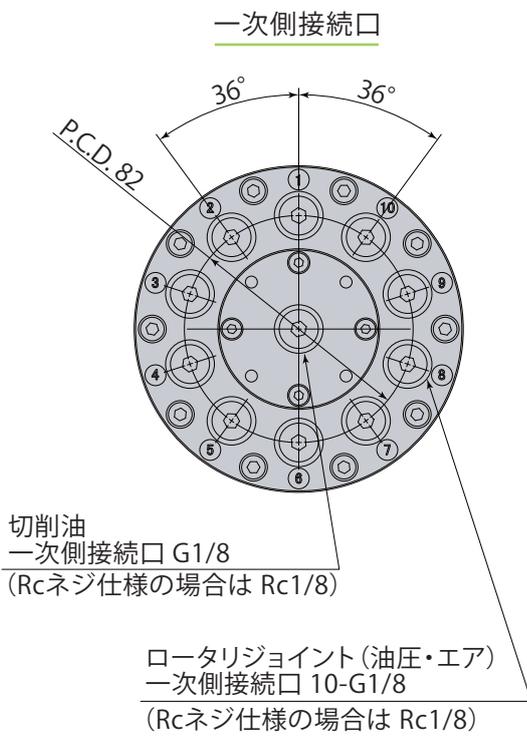
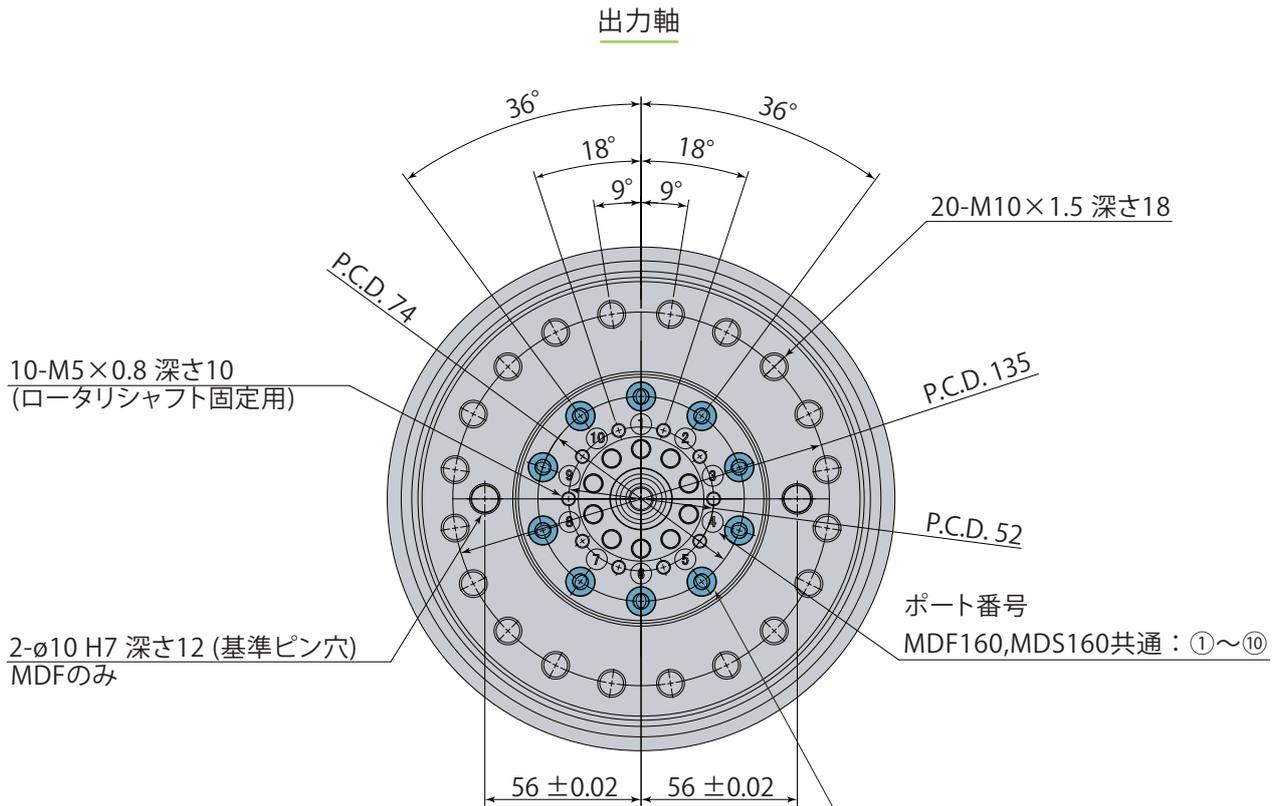
ロータリジョイントレス

model MDS160

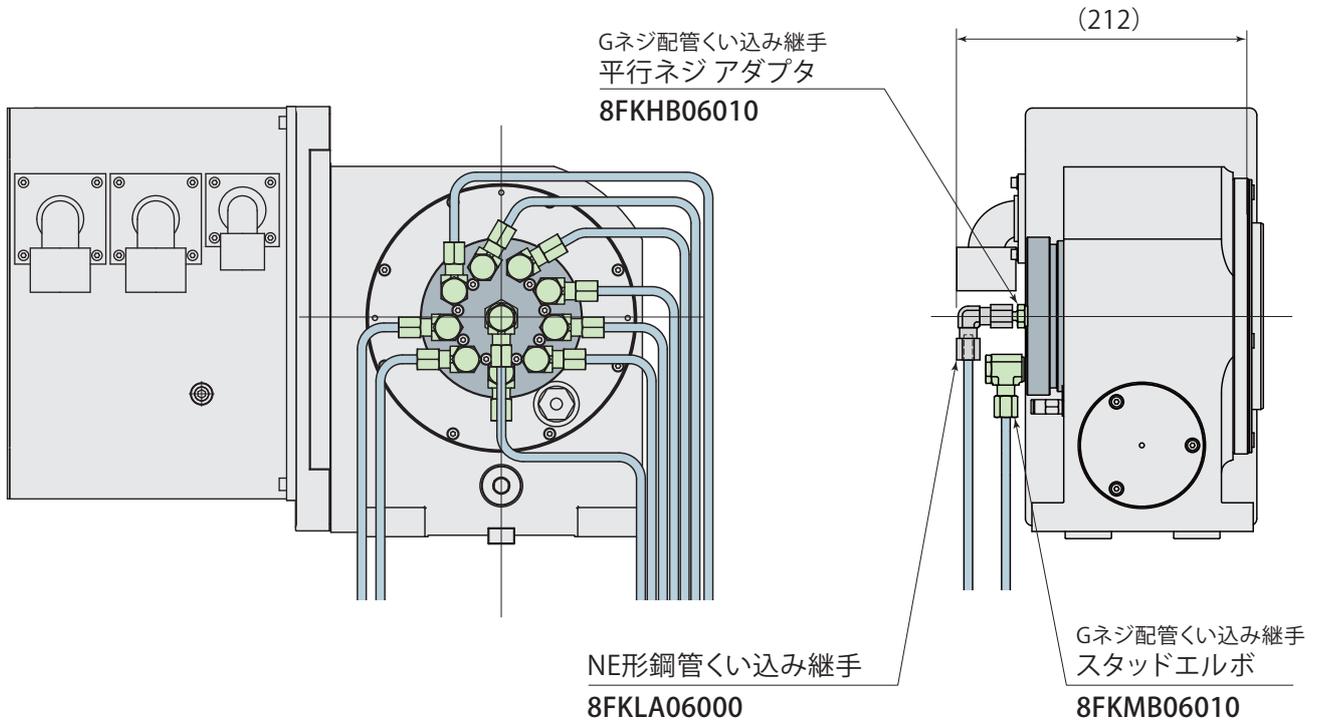


View A

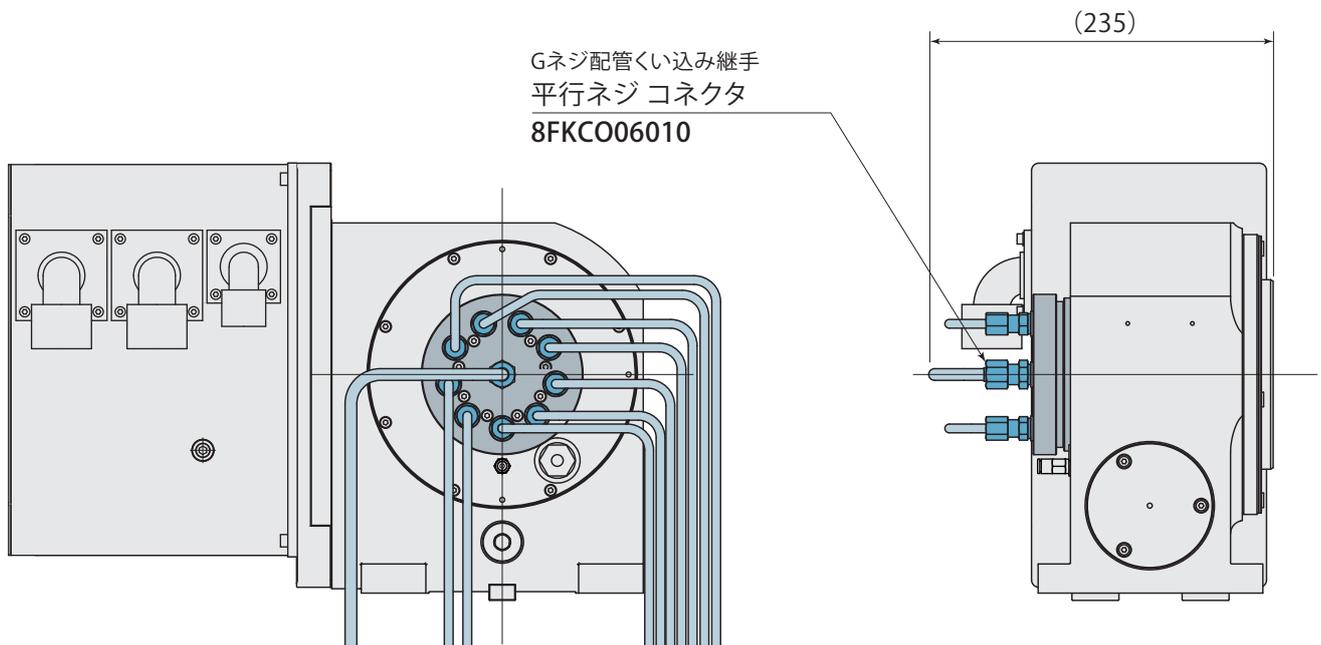
ロータリジョイント 10ポート テーブル面 外形寸法



スタッドエルボ & 平行ネジアダプタ

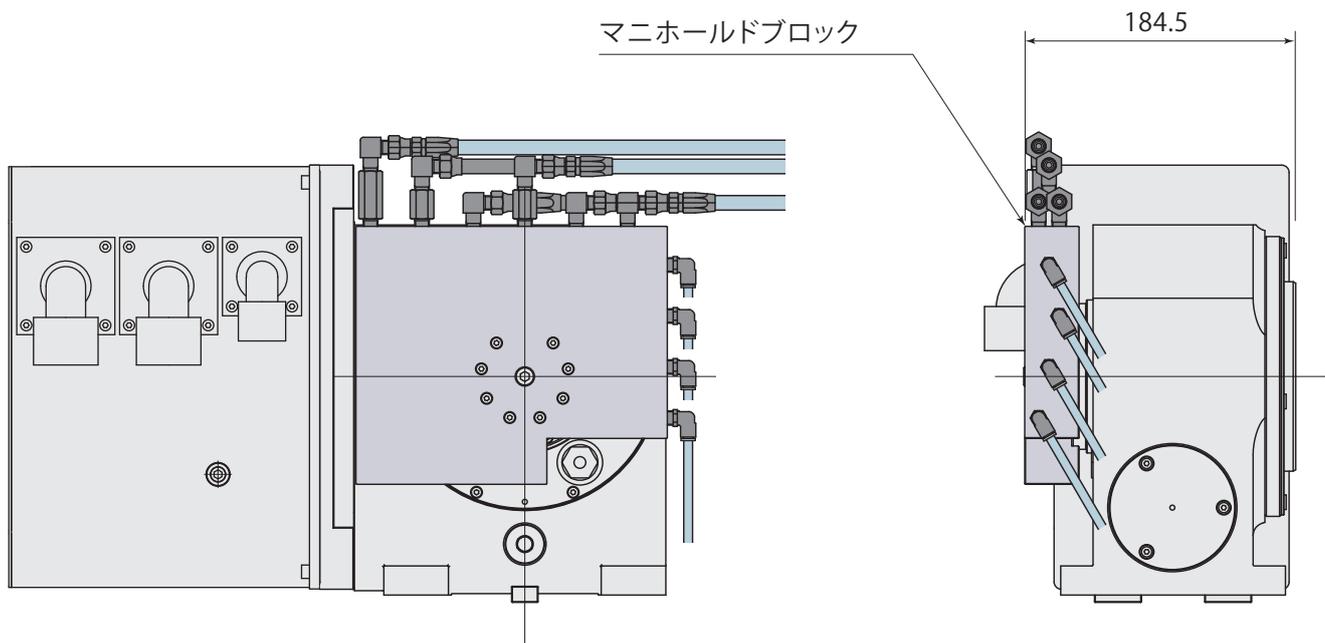


平行ネジコネクタ



マニホールドブロック

マニホールドブロックにより、配管部品の突起を減らすことができます。
詳細はお問い合わせください。



G ネジ配管くい込継手 model 8FK□

平行ネジ コネクタ



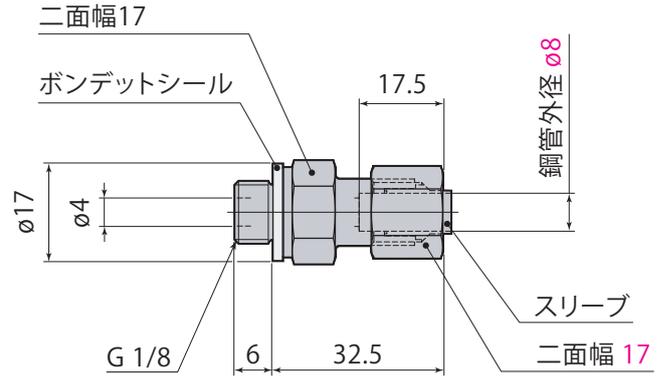
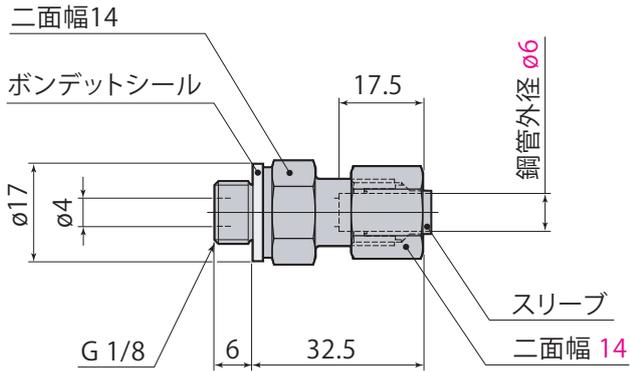
型式 8FKCO06010

鋼管外径 $\phi 6$



型式 8FKCO08010

鋼管外径 $\phi 8$

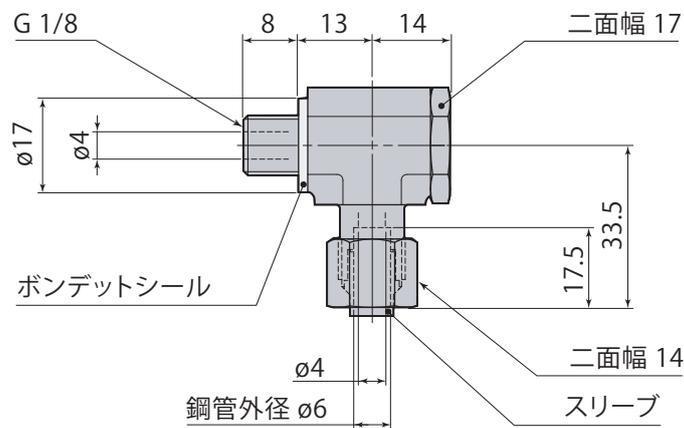


スタッド エルボ



型式 8FKMB06010

鋼管外径 $\phi 6$

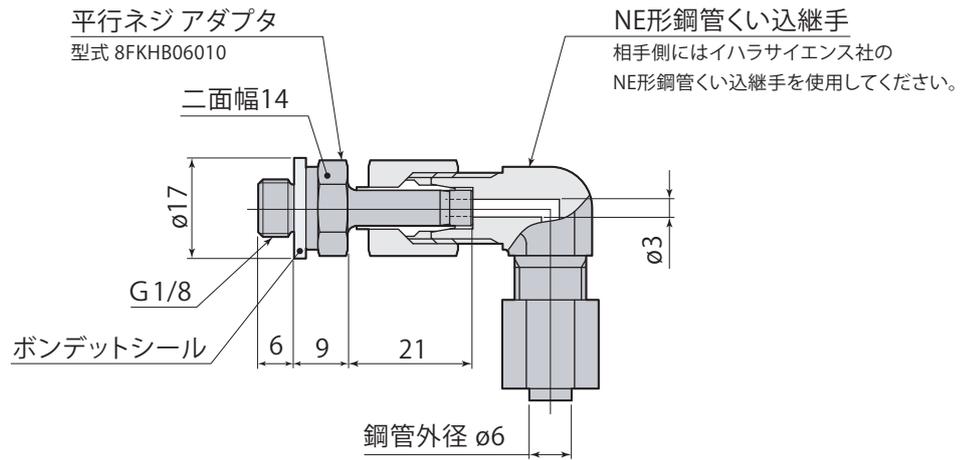


- 継手を取付けるフランジ面のシールには、ボンデットシールを使用してください。(OリングタイプのGネジ継手は使用できません。)
- 継手のスリーブはイハラサイエンス社のスリーブ(KKO)を使用してください。

平行ネジ アダプタ



型式 8FKHB06010

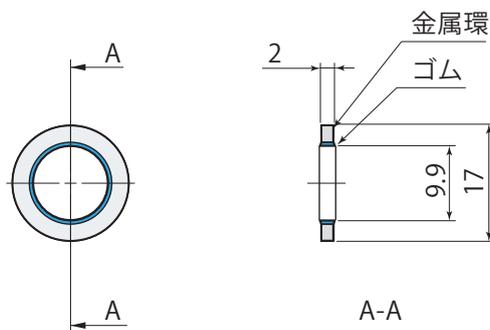


ボンデットシール(予備品)

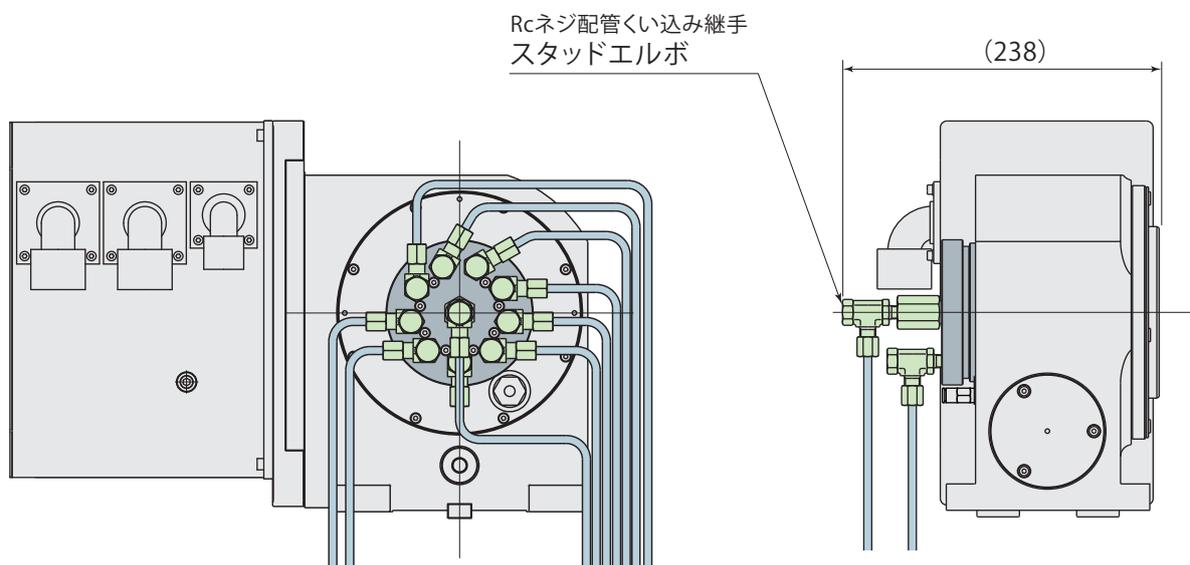


型式 8FKP-C-010

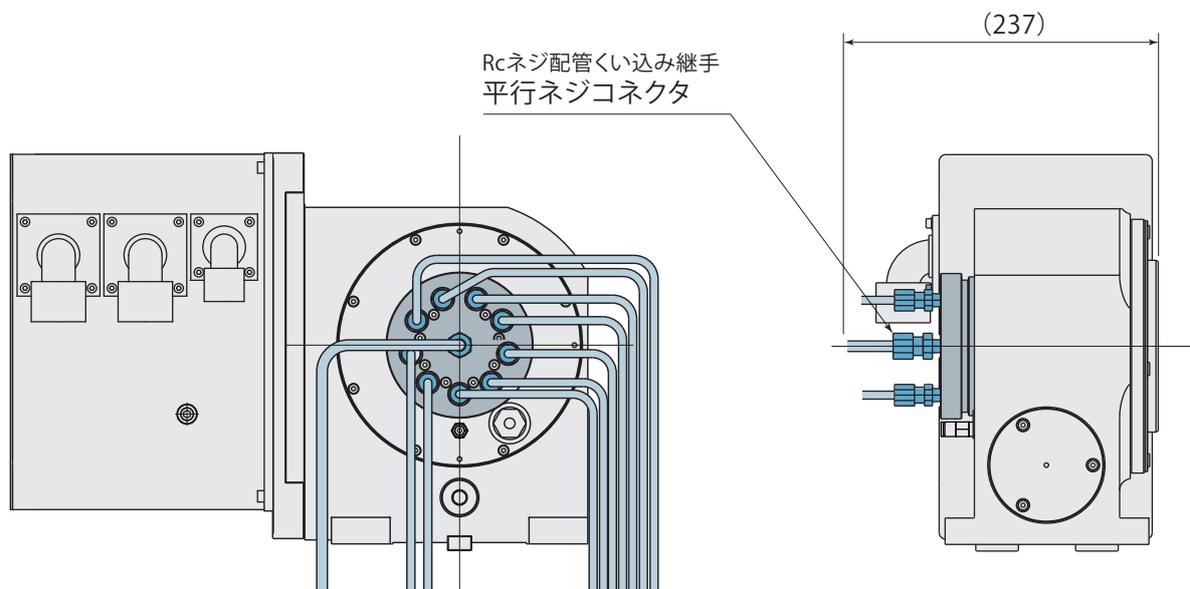
ゴム材質はNBR、金属環はSPCC(冷間圧延鋼板)を標準仕様としています。
ボンデットシールは継手に付属していますが、予備品として単品でも販売しています。



スタッド エルボ



平行ネジ コネクタ



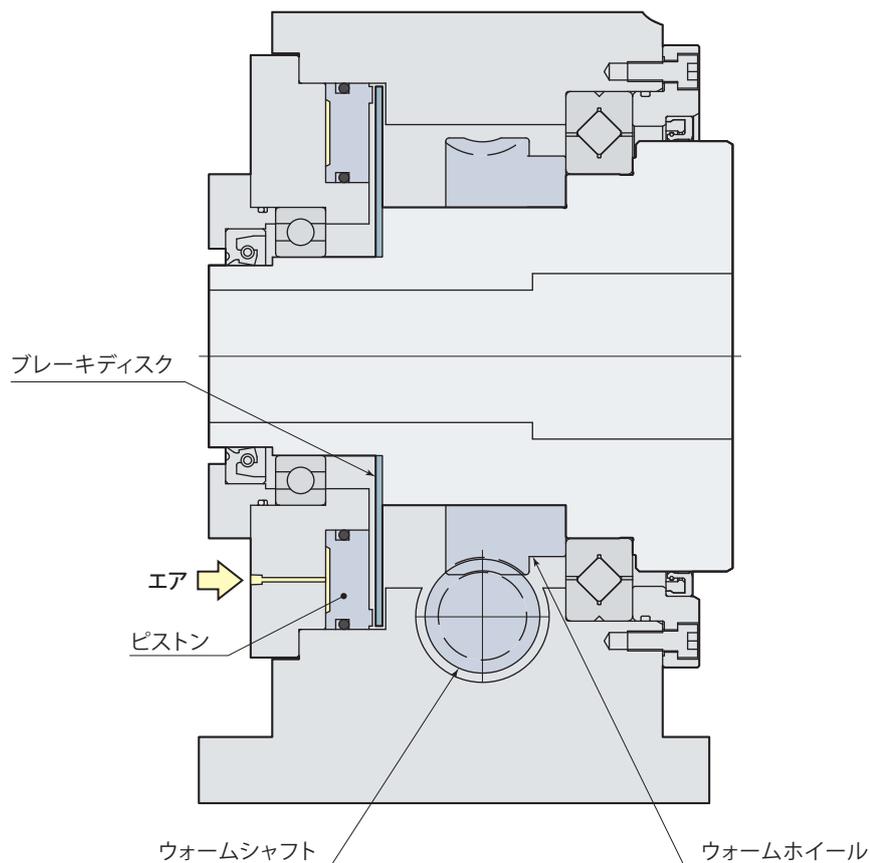
RcネジとGネジの違い

Rcネジの場合には、シールテープの切れ端がロータリジョイントの内部リークやアクチュエータの動作不良の原因となることがあります。MDF標準のGネジ配管は金属環にゴムが接合されたボンデッドシールでシールするため、内部リークの原因となる異物が発生しません。

ウォームギアのブレーキ構造について

● バックラッシがあるウォームギアや、保持トルクが低い DD モータでは、加工時にブレーキが必要です。ブレーキは、エアピストンとブレーキディスクを用いたエア駆動型式摩擦ブレーキが一般的で、ブレーキ機構に加えエアの流れ方向を制御する電磁弁や、ブレーキ動作完了を検知するセンサーが必要です。エア駆動型式摩擦ブレーキには以下のような課題があります。

- ブレーキ ON・OFF 動作時に電磁弁切替えのタイムロスがある
- 摩擦面が摩耗するとブレーキトルクが下がる（摩擦係数が下がる）
- 電磁弁や動作検知センサーが故障するリスクがある
- 工場エア 環境が悪い高湿度地帯では、ブレーキが故障することがある



ウォームギア インデックステーブル

Pascal

www.pascaleng.co.jp

パスカル株式会社

本社 〒664-8502 兵庫県伊丹市鴻池2丁目14-7
TEL. 072-777-3521 FAX. 072-777-3520

